MESURES DESTINÉES A ÉVITER

N° 1

LA TRANSMISSION

DE LA

TUBERCULOSE BOVINE

A L'HOMME

ET NOTAMMENT LA TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE A L'HOMME
PAR INGESTION DE LAIT DE VACHES TUBERCULEUSES

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 1er Décembre 1903

PAR

Isaac SCEMAMA

Né à Corfou (Grèce), le 13 Septembre 1880

Pour obtenir le grade de Docteur d'Université

(MENTION MÉDECINE)



MONTPELLIER
IMPRIMERIE G. FIRMIN, MONTANE ET SICARDI
Rue Ferdinand-Fabre et quai du Verdanson

1903

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. MAIRET (✻) . . . . Doyen
FORGUE . . . . Assesseur

Professeurs

Clinique médicale	MM. GRASSET (✻).
Clinique chirurgicale	TEDENAT.
Clinique obstétric. et gynécol	GRYNFELTT.
— — ch. du cours, M. Puech .	
Thérapeutique et matière médicale. . . .	HAMELIN (✻)
Clinique médicale	CARRIEU.
Clinique des maladies mentales et nerv.	MAIRET (✻).
Physique médicale.	IMBERT
Botanique et hist. nat. méd.	GRANEL.
Clinique chirurgicale.	FORGUE.
Clinique ophtalmologique.	TRUC.
Chimie médicale et Pharmacie	VILLE.
Physiologie.	HEDON.
Histologie	VIALLETON.
Pathologie interne.	DUCAMP.
Anatomie.	GILIS.
Opérations et appareils	ESTOR.
Microbiologie	RODET.
Médecine légale et toxicologie	SARDA.
Clinique des maladies des enfants	BAUMEL.
Anatomie pathologique	BOSC
Hygiène.	BERTIN-SANS.

Doyen honoraire : M. VIALLETON.
Professeurs honoraires :
MM. JAUMES, PAULET (O. ✻), E. BERTIN-SANS (✻)

Chargés de Cours complémentaires

Accouchements.	MM. PUECH, agrégé.
Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées	BROUSSE, agrégé.
Clinique annexe des mal. des vieillards. .	VIRES, agrégé.
Pathologie externe	JEANBRAU, agrégé.
Pathologie générale	RAYMOND, agrégé

Agrégés en exercice

MM. BROUSSE	MM. VALLOIS	MM. IMBERT
RAUZIER	MOURET	VEDEL
MOITESSIER	GALAVIELLE	JEANBRAU
de ROUVILLE	RAYMOND	POUJOL
PUECH	VIRES	

M. H. GOT, *secrétaire.*

Examinateurs de la Thèse

MM. BERTIN-SANS, *président.*	MM. BROUSSE, *agrégé.*
DUCAMP, *professeur.*	de ROUVILLE, *agrégé.*

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les Dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur; qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation

A LA MÉMOIRE DE MON ADORÉ PÈRE

LE CAÏD COMMANDEUR SALOMON SCEMAMA

GRAND OFFICIER DE L'ORDRE DU NICHAM IFTIKAR
OFFICIER DE L'ORDRE DES SAINTS MAURICE ET LAZARE
CHEVALIER DE L'ORDRE ROYAL DU SAUVEUR
CHEVALIER DE L'ORDRE ROYAL D'ISABELLE LA CATHOLIQUE, ETC.

ET

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE

Je dédie ma thèse inaugurale en témoignage de mon profond amour et de mon immense reconnaissance.

I. SCEMAMA.

A MES FRÈRES ET SŒURS

A MES BEAUX-FRÈRES

A MES NEVEUX

ET

A TOUS MES PARENTS

Faible témoignage de ma profonde affection.

A MES AMIS

Souvenir affectueux.

I. SCEMAMA.

A MONSIEUR F. DESMONS

SÉNATEUR DU GARD
VICE-PRÉSIDENT DU SÉNAT

Infime hommage de parfait dévouement et de respectueuse reconnaissance.

A MONSIEUR PAUL MILHAUD

ADMINISTRATEUR DES HOSPICES DE NIMES
JUGE AU TRIBUNAL DE COMMERCE
CONSEILLER DU COMMERCE EXTÉRIEUR DE LA FRANCE
VICE-PRÉSIDENT DU COMITÉ RÉPUBLICAIN DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE DU GARD

Faible témoignage d'affection et de profonde gratitude.

I. SCEMAMA.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR HENRI BERTIN-SANS

Permettez-nous, cher Maître, de vous remercier publiquement pour vos bienveillants conseils et pour l'amitié que vous nous avez témoignée pendant le cours de nos études médicales. Nous vous remercions également d'avoir bien voulu nous honorer en acceptant la présidence de notre thèse. C'est vous qui nous avez inspiré l'idée de ce modeste travail, et le peu de bon qui s'y trouve, vous nous l'avez suggéré dans vos affectueuses causeries. C'est donc pour nous un devoir, mais aussi un plaisir, de vous dédier notre thèse inaugurale, comme gage de notre respectueuse sympathie et de notre sincère reconnaissance.

I. SCEMAMA.

A M. LE PROFESSEUR DE ROUVILLE

Qui nous a honoré de son amitié, nous adressons un hommage respectueux et dévoué, en souvenir de ses magistrales leçons faites à la Faculté de Médecine.

A M. LE PROFESSEUR DUCAMP

Hommages respectueux d'un élève très reconnaissant, en souvenir de ses savantes leçons faites à la Faculté de Médecine.

A M. LE PROFESSEUR BROUSSE

Qui, pendant les stages que nous avons faits dans son service, nous a honoré de sa sympathique attention.

A TOUS MES MAITRES

DE LA FACULTÉ DES SCIENCES ET DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

Nous sommes heureux de leur exprimer aujourd'hui, notre plus sincère reconnaissance pour leur enseignement magistral.

I. SCEMAMA.

AVANT-PROPOS

C'est avec une joie mêlée d'une profonde émotion que nous voyons arriver enfin ce grand jour qui devait couronner nos efforts. Heure cruelle que celle de notre thèse ! Car l'avenir, bien qu'envisagé avec confiance et pleine connaissance des devoirs que nous aurons à remplir, s'offre à nous comme une route pénible, qu'il nous faudra frayer toute entière et tout seul, loin de nos Maîtres et de nos amis.

Au moment où s'achève notre scolarité, entièrement accomplie à Montpellier, c'est pour nous un devoir naturel, mais surtout agréable, que de rendre hommage publiquement ici à nos Maîtres de leur enseignement magistral et de l'amitié que certains d'entre eux nous ont témoignée. Nous tenons tout d'abord à remercier notre éminent Maître, M. le professeur Bertin-Sans, sous l'inspiration duquel nous avons entrepris, comme sujet de notre thèse inaugurale, l'étude des mesures destinées à éviter la transmission de la tuberculose bovine à l'homme, et notamment la transmission de la tuberculose à l'homme par ingestion de lait de vaches tuberculeuses. Nous avons tenu à honneur de traiter ces questions complexes aussi clairement et complètement que possible et de présenter à notre Maître un travail qui pût le satisfaire. Ce travail, nous le lui offrons aujourd'hui avec plaisir, parce qu'il nous donne l'occasion de lui exprimer publiquement

les sentiments que nous avons pour lui. Qu'il nous permette de lui adresser nos sincères remerciements pour le grand honneur qu'il nous fait en acceptant la présidence de notre thèse inaugurale, et nous le prions d'agréer le témoignage de notre entier dévouement pour sa bienveillance toute cordiale et pour l'amitié dont il nous a honoré au cours de nos études médicales. Que M. le professeur de Rouville reçoive l'expression de notre gratitude et de notre vive et respectueuse sympathie pour l'amitié qu'il nous a témoignée et pour les savantes leçons qu'il nous a prodiguées. Nous prions MM. les professeurs Ducamp et Brousse d'accepter nos remerciements et le témoignage de notre reconnaissance pour leurs magistrales leçons et pour l'honneur qu'ils nous font en nous prètant aujourd'hui l'appui de leur autorité et de leur compétence spéciale. A tous nos Maîtres de la Faculté des Sciences et de la Faculté de Médecine de Montpellier, nous disons merci du fond du cœur, pour leur précieux exemple et leurs savantes leçons qui nous serviront de guide dans notre carrière ; ce sera une façon de leur manifester notre très vive reconnaissance.

Il nous reste, à présent, à acquitter une dette bien lourde de reconnaissance envers M. le sénateur F. Desmons qui s'est intéressé à nous d'une façon vraiment paternelle et qui, à plusieurs reprises, nous a donné des preuves de son bienveillant appui et de son inépuisable bonté qui nous ont vivement touché. Quoique nous ayons pleine conscience de la faiblesse de nos paroles pour traduire les sentiments que nous ressentons envers l'honorable sénateur Desmons, nous le prions de croire à notre respectueux et éternel attachement et à notre profonde et inaltérable reconnaissance. Puissent ces quelques lignes lui dire toute la gratitude et tout le respect que nous avons pour lui. Nous associons dans le même souvenir M. Paul Milhaud qui, à maintes reprises, nous

a donné des preuves du bienveillant intérêt qu'il n'a cessé de nous témoigner ; nous aimons à l'en remercier bien vivement et nous le prions de croire à notre profonde reconnaissance.

Il nous est particulièrement agréable de clore ce chapitre en faisant connaître notre profond et sincère attachement pour la France et notre profond amour pour nos parents. Notre séjour ininterrompu en France depuis un grand nombre d'années n'a fait qu'accroître en nous les sentiments d'admiration et de profond attachement pour ce beau pays, sentiments que nous avions déjà avant même notre arrivée ; ce sera donc pour nous une joie indescriptible lorsque sous peu nous serons honoré du nom de citoyen français. Nous sommes heureux d'exprimer aujourd'hui notre plus sincère reconnaissance et notre profonde affection à certains de nos parents, que nous ne voulons pas nommer pour ne pas blesser leur modestie, qui nous ont soutenu et guidé dans le cours de nos études. Grâce à eux, nous avons pu surmonter bien des heures difficiles, et ce n'est pas sans émotion que notre pensée se reporte vers eux, en ce jour qui voit la fin de nos études. Il nous reste enfin un devoir bien doux à remplir en apportant le juste témoignage de notre vive reconnaissance et de notre sincère affection à notre regretté et adoré père et à notre très chère mère, pour qui notre plume ne pourra jamais décrire l'ardeur des sentiments qui débordent notre cœur.

MESURES DESTINÉES A ÉVITER

LA

TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE BOVINE

A L'HOMME

ET NOTAMMENT LA TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE A L'HOMME PAR INGESTION DE LAIT DE VACHES TUBERCULEUSES

INTRODUCTION

Nous nous proposons d'étudier les mesures destinées à éviter la transmission de la tuberculose bovine à l'homme, et notamment la transmission de la tuberculose à l'homme par ingestion de lait de vaches tuberculeuses.

Mais avant d'aborder l'étude des dites mesures, il nous faut répondre aux deux questions suivantes :

1° La tuberculose bovine est-elle transmissible à l'homme ?

2° Quelle est la fréquence de la tuberculose bovine, et quelle est la fréquence du bacille tuberculeux et du bacille pseudo-tuberculeux dans le lait et ses dérivés?

La première et la deuxième partie de notre travail, que nous consacrons à l'étude de ces deux importantes questions, justifieront en quelque sorte les mesures destinées à éviter la transmission de la tuberculose bovine à l'homme, que nous étudions longuement dans la troi-

sième partie de notre travail. Dans la première partie de notre travail, nous étudions non seulement la transmission de la tuberculose bovine à l'homme, mais nous étudions également, avec quelques détails, la transmission inverse (transmission de la tuberculose humaine aux bovidés), afin de donner une base solide à la thèse uniciste (identité de la tuberculose humaine et des animaux), et par suite à la possibilité d'infection des bovidés à l'homme.

Notre travail comprend donc les trois parties suivantes :

1° Transmission de la tuberculose bovine à l'homme et transmission inverse ;

2° Fréquence de la tuberculose chez les bovidés et fréquence du bacille tuberculeux et du bacille pseudo-tuberculeux dans le lait et ses dérivés ;

3° Mesures destinées à éviter la transmission de la tuberculose bovine à l'homme, et notamment la transmission de la tuberculose à l'homme par ingestion de lait de vaches tuberculeuses.

PREMIÈRE PARTIE

TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE BOVINE A L'HOMME ET TRANSMISSION INVERSE

Nous n'avons point la prétention d'élucider l'importante question de la transmission de la tuberculose bovine à l'homme et de la transmission inverse. Nous nous proposons simplement de faire une revue générale des discussions antérieures et postérieures à la communication de Koch au Congrès de Londres de 1901, discussions relatives à ladite question. Après l'étude de la transmission de la tuberculose bovine à l'homme et de la transmission inverse, nous consacrerons quelques pages aux discussions relatives à l'unité ou la dualité des tuberculoses humaine et animale, discussions qui ont eu lieu principalement aux Congrès de Londres, de Berlin et de Bruxelles.

La première partie de notre travail comprend donc les trois chapitres suivants :

1° Transmission de la tuberculose bovine à l'homme ;

2° Transmission de la tuberculose humaine aux bovidés ;

3° Discussions relatives à l'unité ou la dualité des tuberloses humaine et animale.

CHAPITRE PREMIER

TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE BOVINE A L'HOMME

La transmission de la tuberculose bovine à l'homme était généralement admise jusqu'au jour où Koch vint soutenir, en 1901, au Congrès de Londres une opinion contraire. Nous devons donc donner d'abord les arguments sur lesquels se base Koch, et dire ce qu'il en faut penser.

Nous aurons donc à nous occuper :

1° Des arguments de Koch en faveur de la non-transmission de la tuberculose bovine à l'homme ;

2° De la réfutation des arguments de Koch, et des divers modes de transmission de la tuberculose bovine à l'homme.

Article Premier

ARGUMENTS DE KOCH EN FAVEUR DE LA NON-TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE BOVINE A L'HOMME

Il est impossible, dit Koch, de répondre directement sur la question de réceptivité de l'homme pour la tuberculose bovine, parce qu'on ne peut expérimenter sur l'homme. Cependant on peut tenter une réponse indirecte. La plupart des habitants des villes consomment du lait et du

beurre contenant des bacilles virulents de la tuberculose bovine et sont les sujets involontaires d'expériences. Si donc les bacilles du bœuf étaient capables de causer la maladie chez l'homme, les occasions de transmission des bacilles du bœuf à l'homme sont si fréquentes que les cas de tuberculose intestinale primitive devraient être très communs (On ne peut, en effet, affirmer avec certitude qu'un cas de tuberculose a pour origine les aliments que lorsque l'intestin est envahi le premier, c'est-à-dire quand on trouve une tuberculose primitive de l'intestin, sans lésions tuberculeuses coïncidantes des autres organes, et notamment des poumons et des ganglions bronchiques). Et cependant les autopsies faites sur l'homme montrent la grande rareté de cette lésion, et dans les rares cas de tuberculose primitive de l'intestin, elle est d'origine humaine et non animale, par exemple en avalant de la salive contenant des bacilles de tuberculose humaine. Il en faut donc conclure, d'après Koch, que l'homme est réfractaire à l'infection par les bacilles du bœuf, et l'infection par le lait, ou par le beurre dérivé de ce lait et par la viande du bétail tuberculeux, est à peine plus fréquente que la transmission héréditaire. En d'autres termes, s'il y a danger de contamination de la tuberculose des bovidés à l'homme, ce mode d'infection est tellement rare et si minime qu'il ne saurait entrer en ligne de compte dans la lutte entreprise contre la diffusion du contage.

Conclusion de Koch : « *L'homme est réfractaire à la tuberculose bovine.* »

Article II

RÉFUTATION DES ARGUMENTS DE KOCH ET DIVERS MODES DE TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE BOVINE A L'HOMME

La transmissibilité de la tuberculose des bovidés à l'homme est rendue très probable par l'observation ; nous allons étudier les rapports étiogéniques qui existent entre la tuberculose humaine et la tuberculose des bovidés. L'analyse des divers modes de transmission des bovidés à l'homme permettra de mieux apprécier leur rôle. La contagion à l'homme peut résulter soit de l'ingestion de produits virulents de provenance bovine (lait ou viande), soit d'une inoculation accidentelle de matières virulentes, soit de la cohabitation avec des bovidés malades.

§ 1er. — Transmission par ingestion

L'ingestion des aliments fournis par les bovidés tuberculeux est pour l'homme une source possible d'infection ; le rôle du lait et de la viande a été longuement discuté en ces dernières années.

A. — Contagion par le lait

Avant d'aborder la discussion sur la transmissibilité de la tuberculose par ingestion de lait de vaches tuberculeuses, nous désirons soumettre à l'appréciation du lecteur :

a) Des statistiques sur la fréquence, en Angleterre, de la tuberculose intestinale primitive et du tabes mésentérique chez les enfants ;

b) Certaines observations cliniques qui rendent probable la transmission de la tuberculose à l'homme par ingestion de lait de vaches tuberculeuses ;

c) Des expériences réalisant la transmission de la tuberculose au singe par la voie gastro-intestinale.

a) *Statistique sur la fréquence en Angleterre de la tuberculose intestinale primitive et du tabes mésentérique chez les enfants.*

I. *Statistique de Still* (Hôpital des enfants de Great Ormond Street). — Le docteur Still a trouvé que 29 pour 100 des cas de tuberculose primitive chez les enfants siégeaient dans l'intestin.

II. *Statistique de Shennan* (Hôpital des enfants d'Édimbourg). — Le docteur Shennan est arrivé à une conclusion presque identique, car il estime que 28,1 pour 100 de tuberculose parmi les enfants d'Édimbourg étaient dus à l'infection alimentaire.

Le nombre des cas dont il s'agit s'élève dans les deux séries à 547.

III. *Statistique de Hubert Armstrong* (Morts par tabes mésentérique en Angleterre) :

	Tous les âges	Au-dessous d'un an	1 an	2 ans	3 ans	4 ans
1898.	6.357	3.265	1.135	394	160	96
1899.	6.924	3.208	1.100	366	164	106

b) *Observations cliniques qui rendent probable la transmission de la tuberculose à l'homme par ingestion de lait de vaches tuberculeuses.*

I. *Observations de Bang.* — Bang, après une enquête en Danemark, rapporte un certain nombre d'observations dans

lesquelles il s'agit toujours d'enfants ou de jeunes personnes, sans aucune trace héréditaire, qui succombent à la tuberculose intestinale, mésentérique ou pulmonaire, après avoir bu du lait de vaches tuberculeuses. Parmi les faits relatés quelques-uns méritent une mention spéciale :

1° Un marchand, dont les deux filles étaient atteintes de chlorose, voulut leur faire boire du lait fraîchement recueilli du pis ; il se procura une bonne vache et la nourrit abondamment. Elle devint néanmoins tuberculeuse et il dut la faire abattre. Une autre vache, qui prit la place de la première, contracta la pommelière à son tour, avec des lésions (probablement tuberculeuses) de la mamelle. Les deux filles moururent tuberculeuses à l'âge de 16 à 18 ans. Deux enfants plus jeunes, de ces mêmes parents, demeurèrent bien portants.

2° Une vache saine devint tuberculeuse après avoir été placée dans la même étable qu'une autre vache morte de tuberculose. Un enfant qui avait été presque exclusivement nourri avec le lait de ces deux vaches devint et mourut tuberculeux.

3° Un paysan buvait volontiers du lait fraîchement trait. Il mourut de tuberculose, et presque en même temps une vache succombait à la même maladie dans son écurie, ainsi qu'un porc. Un autre paysan, buvant du lait, mourut de tuberculose ; la maladie régnait parmi le bétail de sa ferme.

4° Un paysan possédait une vache, âgée de 11 ans, profondément atteinte de tuberculose du poumon et de la mamelle. Au dire du propriétaire, elle toussait depuis l'âge de 3 ans ; dans la même écurie était placée une vache aussi atteinte de pommelière, mais à un moindre degré. La femme du paysan, bien portante jusque-là, devint tuberculeuse et mourut à l'âge de 45 ans. Peu après, sa fille devint malade et mourut dans la même année de la même affection. Ces deux morts se produisirent dans la même année où la tuberculose de la mamelle se manifesta chez la vache ; le mari buvait de la bière et demeura bien portant.

5° Un médecin perdit de tuberculose ses deux enfants auxquels il avait fait boire du lait de sa propre vache tuberculeuse; le père ni la mère, non plus que leurs parents, n'étaient tuberculeux.

II. *Observation du docteur Gosse (de Genève).* — Le docteur Gosse, de Genève, qui eut le courage de pratiquer l'autopsie de sa fille, reconnut une tuberculose intestinale méconnue pendant la vie. L'enquête montra que la cause de l'infection était le lait virulent d'une vache affectée de mammite tuberculeuse.

III. *Observation du docteur Stang d'Amorbach.* — Un garçon âgé de 5 ans, bien constitué en apparence, né de parents sains, dont les familles, du côté du père et de la mère, étaient exemptes de toute trace héréditaire, succombe au bout de quelques semaines d'une tuberculose miliaire des poumons, avec hypertrophie des ganglions mésentériques. En pratiquant l'autopsie, on apprit que, peu de temps auparavant, les parents avaient fait abattre une vache que le vétérinaire de l'abattoir avait reconnue atteinte de phtisie pommelière. Cette vache était bonne laitière, et pendant longtemps le garçon avait bu son lait aussitôt après la traite.

c) *Expériences réalisant la transmission de la tuberculose au singe par la voie gastro-intestinale.*

1. *Expérience de Cippolina.* — Un singe, n'ayant pas réagi à la tuberculine, fut alimenté pendant quelque temps avec du lait tuberculisé, préparé de la façon suivante. Les organes d'une vache tuberculeuse furent inoculés à plusieurs cobayes ; les ganglions, ayant apparu chez ces derniers dans la suite, furent ensemencés sur du sérum glycériné. Une anse de culture de bacilles tuberculeux était émulsionnée dans 2 centimètres cubes de bouillon que l'on ajoutait dans 150 centimètres cubes de lait normal. C'est avec ce lait que le singe

a été nourri pendant un mois, après quoi on lui servit une nourriture normale. Un mois et demi environ après le commencement de l'expérience, le singe changea de caractère ; il perdit l'appétit, se mit à maigrir et à tousser ; il est mort trois mois après. Jamais, pendant sa maladie, il n'a eu de selles diarrhéiques. A l'autopsie : péritonite séreuse avec nombreux nodules tuberculeux ; ganglions mésentériques gonflés et caséifiés. Foie et rate farcis de nodules tuberculeux. L'attention fut surtout portée sur l'intestin : la paroi externe était couverte par-ci par-là de nodules ; on en trouvait aussi dans l'épaisseur des parois ; dans certaines régions, l'intestin était adhérent aux ganglions mésentériques caséifiés. La muqueuse intestinale était normale, sauf dans quelques points où l'on pouvait voir de petites taches hémorragiques. Quelques tubercules dans les reins ; un grand nombre de tubercules dans les poumons. Beaucoup de liquide séreux dans le péricarde. Bref, on était en présence d'une tuberculose généralisée.

II. *Expériences de Nocard.* — Un certain nombre de singes ont ingéré quelques repas infectants, composés de riz cuit et sucré mélangé pour les uns avec de petites quantités de cultures pures de tuberculose bovine, pour les autres avec des quantités égales de cultures pures de tuberculose humaine. Or, il s'est trouvé que tous ces animaux sans exception ont pris la tuberculose intestinale et que ceux qui avaient ingéré les cultures de la tuberculose bovine ont succombé plus rapidement que ceux qui avaient ingéré les cultures de la tuberculose humaine.

Après les statistiques, les observations et les expériences que nous venons de citer, nous allons essayer de répondre à la question suivante : La tuberculose est-elle transmissible par ingestion de lait de vaches tubercu-

leuses ? La question importante du Congrès britannique pour la préservation de la tuberculose, tenu à Londres en juillet 1901, était certainement celle de la transmission de la tuberculose bovine à l'homme, par l'intermédiaire du lait de vaches tuberculeuses. Soulevée d'une manière sensationnelle par l'illustre bactériologiste Koch, qui l'avait résolue par la négative, en se basant sur des expériences négatives et sur des statistiques, elle suscita d'ardentes protestations. L'hypothèse de Koch, à savoir que la tuberculose des bovidés ne se transmet pas à l'homme, repose sur le fait suivant : Les cas seulement de tuberculose intestinale primitive pourraient avoir pour origine l'ingestion de viande ou de lait provenant d'animaux tuberculeux ; or, la tuberculose primitive de l'intestin chez l'homme et l'enfant est, d'après lui, extrêmement rare, bien que ceux-ci avalent fréquemment les bacilles tuberculeux du bœuf contenus dans le lait.

« Le professeur Koch s'appuie sur les statistiques et les autopsies des hôpitaux allemands consacrés à l'enfance. Mais les statistiques ne sont nullement unanimes sur ce point et on peut lui opposer celles que le docteur Still a dépouillées à l'hôpital anglais des enfants malades de Great Ormond Street, et celles du docteur T. Shennan pour l'hôpital des enfants malades d'Edimbourg. La chance d'erreur dans ces statistiques est faible, car le nombre des cas dont il s'agit s'élève dans les deux séries à 547, et dans les deux groupes les lésions constatées à l'autopsie étaient interprétées de telle sorte qu'on ne peut faire aucune exception. De ce qui précède, on peut tirer cette conclusion, qu'au moins chez les enfants, l'infection primitive par la voie du canal alimentaire est relativement fréquente. » (John Mac Fadyean). D'autre part, la statistique de Hubert Armstrong montre que la plus grande

fréquence du tabes mésentérique existe au-dessous d'un an. « En admettant donc même la rareté de la tuberculose intestinale primitive, on ne peut méconnaître la fréquence chez les enfants, surtout au-dessous d'un an, du tabes mésentérique (qui résulte selon toute probabilité de l'ingestion de lait de provenance tuberculeuse), qui est la forme la plus commune qu'on rencontre à l'autopsie des enfants qui meurent de tuberculose. On peut, dès lors, admettre que les bacilles tuberculeux, contenus dans les aliments, ont traversé la muqueuse intestinale sans l'altérer, et qu'ils se sont ensuite arrêtés et ont évolué dans les ganglions mésentériques. » (Lord Lister) L'interprétation de Lord Lister n'est nullement une vue d'esprit, elle est confirmée par l'expérience de Cippolina sur le singe, qui démontre amplement que le bacille de la tuberculose bovine peut traverser l'intestin sans donner naissance à des lésions primitives.

Il ne suffit pourtant pas de rejeter l'argument principal de Koch, à savoir que la tuberculose intestinale primitive est rare, pour conclure à la transmission de la tuberculose à l'homme par ingestion de lait de vaches tuberculeuses; il faudrait pouvoir démontrer cette transmission. Cette démonstration a été faite pour un grand nombre d'animaux domestiques et notamment pour le singe. Cippolina a en effet récemment démontré expérimentalement que le singe est capable de contracter la tuberculose bovine par ingestion de lait tuberculisé. Nocard, voulant rechercher s'il est possible d'infecter les animaux par la voie gastro-intestinale avec des cultures pures de tuberculose d'origine bovine, a expérimenté sur le singe, qui présente, comme on le sait, les rapports physiologiques les plus étroits avec l'espèce humaine. Il a présenté, à la Conférence de Berlin en 1902, les résultats de ses expériences,

qui démontrent amplement la possibilité d'infection du singe, par la voie gastro-intestinale, avec des cultures pures de tuberculose d'origine bovine. Il est bien établi que les bacilles du bœuf sont hautement dangereux pour presque tous les animaux domestiques sur lesquels on a expérimenté, et notamment pour le singe. Il semblerait donc difficile d'admettre que l'homme, placé dans des conditions semblables, ne se comporterait pas de la même manière. Comment existerait-il une exception pour l'homme ? Ce serait une dérogation à ce qu'on observe pour la plupart des maladies bactériennes, qui toutes se transmettent à l'homme quand elles sont transmissibles à la plupart des animaux domestiques.

Le professeur Nocard, ce savant observateur, dans un travail très documenté, démontre la nocivité absolue du lait provenant de vaches atteintes de mammite tuberculeuse et arrive à la conclusion suivante : « La tuberculose des animaux de l'espèce bovine est transmissible à l'homme. Cette transmission se fait par ingestion de lait provenant d'une mamelle tuberculeuse. » Sims Woodhead a fait en 1895, avec Sidney Martin, de nombreuses expériences qui viennent à l'appui de la transmission de la tuberculose par le lait de vaches dont les glandes mammaires sont tuberculeuses. Rappin communique au Congrès de Paris, en 1898, un certain nombre d'expériences et conclut que la tuberculose aviaire est directement transmissible au cobaye et, d'une façon générale, aux mammifères. Se basant sur l'aspect différent des cultures lorsqu'elles proviennent de l'homme ou des animaux, ainsi que sur des observations cliniques, Raw estime qu'il s'agit là de deux microbes différents ; seulement, pour lui, le bacille de la tuberculose bovine peut être pathogène pour l'homme. Il croit que la maladie que l'on

désigne sous le nom de carreau des enfants (tabes mesenterica) est due à l'ingestion de lait de vaches tuberculeuses; elle serait donc produite par le bacille de la tuberculose bovine. Il s'appuie d'abord sur l'aspect clinique de la maladie, puis sur la ressemblance des cultures que l'on obtient avec les ganglions mésentériques des enfants avec celles provenant des organes des bovidés tuberculeux. Annett également croit que chez les jeunes enfants, l'infection par le tractus digestif est fréquente.

A ce sujet, il est bon de mettre en parallèle la mortalité par tuberculose pulmonaire et l'infection tuberculeuse par le tractus digestif. Santoliquido montre que la mortalité par tuberculose pulmonaire a diminué partout où ont été améliorées les conditions générales de l'existence : en Angleterre, cette diminution a été de 40 pour 100; en Italie, où l'on a dépensé un milliard, une décroissance de 26 pour 100 dans la mortalité tuberculeuse a déjà été observée; en Allemagne, les résultats n'ont pas été moins remarquables, mais il semble que les sanatoriums n'y aient pas contribué pour une grande part. Le docteur Sykes a fait dresser un diagramme indiquant la mortalité par tuberculose pulmonaire en Angleterre depuis 1851 jusqu'en 1901. Cette mortalité s'est abaissée d'une façon particulièrement sensible à partir de l'année 1866, qui a été marquée par le grand *Act* sanitaire, et cet abaissement s'est manifesté jusqu'à ce jour d'une façon continue. Ce diagramme est complété par un tracé superposé qui indique la mortalité par tuberculose pulmonaire en Allemagne depuis l'année 1876 et qui accuse une brusque et rapide diminution depuis 1886, époque où ont été promulguées les lois relatives à l'hygiène industrielle. Cette diminution est même beaucoup plus sensible que celle qui a été observée pendant le même

temps en Angleterre, où les mesures d'assainissement ont eu un caractère plus général. Alors que le taux de la mortalité par tuberculose pulmonaire a diminué dans les pays où il y a eu des améliorations d'hygiène générale, la tuberculose intestinale et le tabes mésentérique chez les enfants n'ont pas diminué.

Cependant, les expériences de Cippolina et de Nocard, que nous avons déjà indiquées, sont insuffisantes pour conclure d'une façon ferme à la transmission de la tuberculose à l'homme par le lait de vaches tuberculeuses. Ces expériences démontrent bien la transmission de la tuberculose bovine au singe par la voie gastro-intestinale, celle de Cippolina démontre même que le singe peut contracter la tuberculose par ingestion de lait tuberculisé, mais ces expériences sont insuffisantes pour conclure, car on ne peut pas rapporter à l'homme les conclusions qu'on a tirées en expérimentant sur le singe. Pour avoir la démonstration scientifique de la contagion par le lait, il faudrait pouvoir porter à l'appui, des expériences sur l'homme, analogues à celle que Cippolina fit sur le singe, c'est-à-dire il faudrait qu'un homme, considéré indemne de tuberculose par les procédés cliniques et bactériologiques actuels, nourri pendant un certain temps avec du lait certainement virulent, contracte la tuberculose. Or il faut reconnaître que de telles expériences ne peuvent pas être réalisées, d'où la grande difficulté d'une démonstration rigoureuse de la transmission de la tuberculose bovine par ingestion de lait de vaches tuberculeuses.

Il existe cependant des faits cliniques, comme ceux de Bang, Gosse et Stang, qui se rapprochent de l'expérience ci-dessus. Mais à toutes ces observations on peut faire les critiques suivantes :

1° Il n'est pas établi que les personnes dont on rap-

porte les observations, étaient antérieurement indemnes de tuberculose.

2° Il est impossible de dire s'il faut attribuer la tuberculose à l'ingestion du lait virulent ou bien à une autre cause de contagion.

En présence de ces difficultés, faut-il rejeter la transmission de la tuberculose par ingestion de lait virulent? Si la contagion n'est pas scientifiquement et rigoureusement démontrée, il faut cependant reconnaître qu'elle existe très probablement pour les raisons suivantes :

1° La tuberculose intestinale primitive et le tabes mésentérique sont très fréquents chez les enfants;

2° La transmission de la tuberculose bovine par ingestion a été expérimentalement obtenue chez le singe ;

3° Il existe un certain nombre d'observations, et notamment celle du docteur Gosse, qui rendent probable la contagion par le lait.

Même en se gardant de toute exagération, il est permis de penser, avec nombre d'observateurs, que l'infection par le lait joue un certain rôle dans l'étiologie des tuberculoses du premier âge, et notamment dans celle des infections scrofuleuses. Si, dans l'immense majorité des cas, une ou plusieurs ingestions n'ont aucun effet fâcheux, le danger s'accroît avec le nombre des repas virulents, de sorte que les plus exposés à contracter la tuberculose par ingestion de lait virulent sont ceux qui s'en nourrissent presque exclusivement (nourrisson, jeunes enfants et malades dont l'état exige le régime lacté absolu ou le régime lacto-végétarien) et qui consomment un lait toujours semblable, provenant d'une vache laitière tuberculeuse. Pratiquement donc les cas de tuberculose primitive de l'intestin ainsi que le tabes mésentérique chez les enfants doivent être attribués à la consommation de lait virulent,

et la possibilité de l'infection de l'homme par les animaux suffit pour justifier toutes les mesures prophylactiques.

En terminant, rappelons que notre conclusion est semblable à celle du récent congrès de Bruxelles, adoptée par 25 voix contre 5. La proposition des rapporteurs Arloing, Gratia et De Jong, après quelques remaniements suggérés notamment par Kirchner, Montsarrat, Constant, Wassermann et Löffler, revêt la forme suivante, qui est adoptée par 25 voix contre 5 :

« *La tuberculose humaine est particulièrement transmise d'homme à homme. Néanmoins, dans l'état actuel de nos connaissances, le Congrès estime qu'il y a lieu de prescrire des mesures contre la possibilité d'infection de l'homme par les animaux.* »

B. — Contagion par la viande

La recherche de la virulence des viandes provenant de bovidés tuberculeux a fait l'objet de nombreux travaux et l'interprétation des résultats obtenus a été l'origine de longues controverses. Dès 1875, Gerlach obtient la tuberculisation de trois porcelets sur sept par ingestion prolongée des viandes ; quatre chiens et neuf lapins restent indemnes. Peuch a, par le même mode, deux résultats positifs chez le porc. Thomassen communique au Congrès de Paris, en 1898, les résultats d'une série d'expériences qui prouvent que la viande d'animaux tuberculeux peut, par ingestion, provoquer la tuberculose, mais, en outre, que ce danger est fort minime, surtout lorsqu'il s'agit de tuberculose localisée. Dans des expériences faites en Angleterre en 1890, Brown réalise l'infection dans la moitié des cas environ chez le lapin et chez le cobaye.

Par contre, Nocard, Mac Fadyean, Perroncito, Galtier, Leclainche ne constatent jamais la transmission chez le veau, le porc, le chat, le lapin et le cobaye.

L'épreuve de la virulence par l'inoculation, de beaucoup plus sévère, donne un certain nombre de résultats positifs. Galtier obtient la contamination du lapin dans deux séries sur quinze ; dans une autre série, 16 cobayes et 2 lapins inoculés donnent seulement 4 tuberculeux. Veyssière et Humbert (deux fois), Stubbe (deux fois sur trois), Peuch (une fois) et Moreau réalisent l'infection. Chauveau et Arloing infectent avec le suc musculaire deux cobayes sur vingt inoculés ; dans une seconde épreuve, six cobayes restent indemnes. Kastner, qui ne constate jamais la virulence dans une première série d'expériences portant sur douze bovidés, obtient, dans une seconde, dix résultats positifs sur douze inoculations. Nocard inocule au cobaye, dans le péritoine, du jus de viande provenant de vingt et une vaches présentant presque toutes des lésions généralisées ; dans une série seulement, on trouve un cobaye infecté sur quatre inoculés. Mac Fadyean éprouve avec le même insuccès la viande de quatorze bovidés affectés de tuberculose généralisée. Perroncito tente en vain l'inoculation à plus de deux cents lapins et à autant de cobayes.

Pris en bloc et en dehors de toute critique, les résultats précédents montrent que l'infectiosité des viandes provenant de bovidés tuberculeux est exceptionnelle ; ils montrent aussi que la virulence très rare des muscles n'est décelée que par exception par l'inoculation au cobaye, c'est-à-dire par le mode d'épreuve le plus sévère. Si l'on considère seulement les effets de l'ingestion, on voit que l'infection n'est presque jamais réalisée et que les quelques résultats positifs signalés ont été obtenus dans des conditions telles que leur signification est au moins dou-

teuse. Toutes les recherches dans lesquelles des précautions ont été prises pour éviter la présence de « lésions tuberculeuses » ou les souillures graves de la viande ingérée ont donné des résultats négatifs. Il n'est pas une bonne expérience prouvant que la viande des bovidés tuberculeux est capable d'infecter, par ingestion, des réactifs aussi sensibles que le porc et le cobaye.

Cependant la question ne se trouve pas entièrement résolue par ces constatations. Si le tissu musculaire n'est pas virulent, les morceaux mis en vente peuvent être souillés par des matières virulentes et ils peuvent renfermer des masses tuberculeuses disséminées. Les souillures superficielles des morceaux s'opèrent, il est vrai, avec une extrême facilité ; mais la stérilisation est assurée par le flambage le plus sommaire ou la cuisson la plus simple ; les bacilles déposés sont si peu nombreux qu'ils ne suffisent point à assurer la transmission expérimentale par ingestion. Par contre, la présence de petites masses tuberculeuses, adhérentes aux séreuses ou disséminées dans le système lymphatique intermusculaire, constitue une source de réels dangers qui nécessiteraient à eux seuls l'inspection sanitaire de tous les animaux destinés à la consommation.

En résumé, la viande des animaux tuberculeux n'est dangereuse que par exception ; elle l'est toujours à un faible degré. L'ingestion par l'homme d'une viande crue ou insuffisamment cuite, renfermant quelques bacilles, serait inoffensive. Il est essentiel de remarquer qu'une circonstance étiogénique dominante, la répétition des infections, qui rend si redoutable la contagion par le lait, fait ici défaut presque toujours. L'ingestion des viscères tuberculeux, poumon, foie, rate... serait des plus dangereuses ; si nos habitudes culinaires nous préservent contre une infection semblable, il n'en est pas ainsi en divers

pays où certains organes sont consommés crus sous forme de hachis.

Le danger d'infection de l'homme par les viandes tuberculeuses paraît donc peu grave, car la virulence très faible des muscles, la cuisson au moins partielle qu'ils subissent et la discontinuité des ingestions virulentes sont autant de conditions défavorables à la contamination.

§ 2. — Transmission par inoculation

Nous allons d'abord indiquer un certain nombre de faits cliniques qui plaident en faveur de la transmission de la tuberculose à l'homme par inoculation. Ces observations concernent des vétérinaires, des bouchers, des équarrisseurs etc., ayant contracté une tuberculose locale ou généralisée par inoculation involontaire en opérant sur des bovidés tuberculeux.

Bang a observé des cas d'inoculation par blessure accidentelle chez l'homme par des bovidés tuberculeux. Johne cite le cas d'un vétérinaire, inoculé au doigt avec le virus du bœuf, affecté d'une tuberculose des ganglions de l'aisselle ayant nécessité l'extirpation. Une seconde observation est relevée chez un boucher saxon, blessé en préparant une vache tuberculeuse et qui présenta un ulcère tuberculeux au niveau de la plaie. Müller (Kurt) rapporte au Congrès d'hygiène de Rostock l'histoire de deux bouchers affectés de tuberculose des gaines tendineuses, après inoculation directe pendant l'habillage de bœufs infectés. Nocard cite un certain nombre de vétérinaires ayant succombé à l'évolution progressive de tuberculose contractée par inoculation involontaire en opérant sur

des bovidés tuberculeux. Ostertag rapporte deux observations : l'une concerne un inspecteur d'abattoirs affecté depuis plusieurs années d'une forme grave de tuberculose cutanée ; l'autre est relevée chez un employé de l'abattoir de Berlin, chargé du transport des viandes tuberculeuses saisies, affecté depuis huit ans de tuberculose de la peau. Pfeiffer et Tscherig constatent, chez des vétérinaires, une évolution tuberculeuse locale, consécutive à une inoculation accidentelle pendant l'autopsie de bovidés tuberculeux. Dans un cas, la généralisation est observée (observation de Pfeiffer). Ravenel publie trois cas d'inoculation de la tuberculose bovine à l'homme ; deux sont relevés chez des vétérinaires, blessés au doigt pendant l'autopsie de vaches tuberculeuses ; le troisième concerne un assistant de l'auteur inoculé au niveau d'une articulation par un fragment de côte, en pratiquant l'autopsie d'une chèvre ayant succombé à une tuberculose d'origine bovine. La nature tuberculeuse des accidents locaux est démontrée dans les trois cas. Salmon mentionne deux curieuses observations. L'une, due à Grothan, concerne une fillette de 6 ans, traitée par des applications de crème fraîche pour une éruption cutanée du bras ; un ulcère tuberculeux se développe ; la crème, provenant de la même vache, est trouvée virulente. L'autre concerne un boucher de Chicago qui est inoculé par une plaie pénétrante au niveau d'une articulation du doigt en préparant des viscères ; une tendovaginite se développe, suivie d'adénite tuberculeuse ; il succombe sept mois après à une tuberculose du poumon.

Comme il est impossible d'expérimenter sur l'homme, afin de réaliser la transmission de la tuberculose bovine à l'homme par inoculation, il faut savoir interpréter certains faits cliniques. Les quelques observations que nous

venons d'indiquer permettent de supposer qu'une inoculation par effraction cutanée est capable de provoquer une évolution locale, suivie ou non de généralisation. Ces faits plaident en faveur de l'inoculabilité de la tuberculose bovine par effraction tégumentaire, mais ne permettent pas de conclure d'une façon ferme pour les raisons suivantes :

1° Les vétérinaires, les bouchers, etc., sont exposés à des contaminations fréquentes et les cas d'inoculation, comme ceux que nous venons d'indiquer, sont rares.

2° Il n'est pas indiqué que les personnes dont on rapporte les observations étaient antérieurement indemnes de tuberculose.

3° Il n'est pas indiqué, chez ces mêmes personnes, que la lésion qu'on constate à la suite de l'inoculation est certainement tuberculeuse.

Cependant, vu la possibilité de la transmission de la tuberculose bovine par effraction tégumentaire, il est prudent de se mettre en garde contre cette éventualité.

§ 3. — Transmission par cohabitation

L'étude étiologique de la tuberculose montre que la cohabitation habituelle et prolongée avec des malades constitue le mode ordinaire de la contagion. La transmission s'effectue entre animaux de même espèce ou d'espèces différentes (bœuf au cheval, au mouton...) et de l'homme aux animaux (homme au bœuf, au chien, au perroquet...). La possibilité d'une contamination de l'homme par les animaux est rendue par là même très probable, mais l'étendue de son rôle est indéterminée.

Une contagion du bœuf à l'homme est à craindre dans les étables gravement envahies, abondamment souillées

de virus, alors que les individus passent un long temps dans des locaux infectés, mal entretenus, obscurs et insuffisamment aérés. A Montpellier, où les étables sont en majeure partie entretenues dans un état de propreté qui laisse à désirer, le taux de la mortalité pour les garçons laitiers est de 4,25 pour 100 au lieu de 2,76, taux général ; encore la plupart des malades quittent la ville dès qu'ils ne peuvent continuer leur service. C'est donc seulement dans certaines conditions d'entretien des animaux et des étables que la transmission est à redouter. Elle est improbable dans les régions où le bétail est, pendant presque toute l'année, dans les pâturages et dans celles où les personnes ne séjournent pas dans les étables.

CHAPITRE II

TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE HUMAINE AUX BOVIDÉS

Article Premier

ARGUMENTS DE KOCH ET DE SES PARTISANS EN FAVEUR DE LA NON-TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE HUMAINE AUX BOVIDÉS

Nous allons d'abord indiquer les expériences de Koch, présentées au Congrès de Londres en 1901, puis celles de Schuetz, de Koch et Schuetz, de Smith, de Cippolina et de Sidney Martin.

I. *Expériences de Koch.* — 1° Un grand nombre de jeunes bovidés, n'ayant pas réagi à la tuberculine, furent inoculés, sous la peau, dans le péritoine ou dans la veine jugulaire, avec des cultures pures de bacilles provenant de tuberculose humaine, ou avec des crachats de tuberculeux. Six autres animaux prirent chaque jour des crachats tuberculeux avec leurs aliments pendant huit mois. Quatre autres inhalèrent à de fréquentes reprises de grandes quantités de bacilles contenus dans de l'eau pulvérisée sous forme de spray. Aucun de ces animaux ne devint tuberculeux. Ils furent sacrifiés six à huit mois après le début de l'expérience, et on ne trouva aucune trace de tuberculose dans leurs organes internes. Les animaux inoculés étaient absolument réfractaires à ces bacilles.

2° Le résultat était très différent quand on injectait à des bovidés non tuberculeux des bacilles provenant des poumons d'animaux atteints de tuberculose bovine. Les bovidés se montrèrent aussi susceptibles à l'infection du bacille de la tuberculose bovine, qu'ils s'étaient montrés réfractaires à l'infection par le bacille de la tuberculose humaine.

3° Les résultats furent identiques chez les porcs, les ânes, les moutons, les chèvres. Chez les animaux qui avaient ingéré des crachats humains, nulle trace de tuberculose ; les animaux qui avaient avalé des bacilles de la tuberculose bovine, présentaient sans exception de graves lésions tuberculeuses.

II. *Expériences de Schuetz.* — 1° Quatre veaux ont ingéré, pendant 230 jours, 100 grammes d'expectoration humaine bacillifère, et deux autres, pendant 200 jours, 1 gramme de culture virulente de bacille de Koch. Ces six animaux sont restés en bonne santé.

2° Des veaux auxquels on a donné journellement deux litres de lait provenant de vaches atteintes de lésions tuberculeuses de la mamelle, ont présenté des lésions tuberculeuses de l'intestin et des ganglions mésentériques.

III. *Expériences de Koch et Schuetz.* — 1° Quatre veaux restèrent sains après avoir ingéré chaque jour, pendant 210 à 229 jours, 10 grammes de crachats tuberculeux. Deux autres veaux ingérèrent, pendant 198 et 210 jours, 20 centigrammes d'une culture de bacilles humains ; tous deux sont restés indemnes.

2° Trois veaux sont inoculés dans les veines avec une culture humaine ; on trouve des foyers purulents caséeux au point d'inoculation ; tous les organes sont restés normaux.

3° Quatre veaux sont soumis à l'inhalation de bacilles pro-

venant de l'homme ; trois sont restés indemnes ; le quatrième eut un petit foyer tuberculeux encapsulé dans le poumon.

4° Trois veaux inoculés sous la peau du cou avec une dilution de culture d'origine bovine, présentèrent, après 49, 77 et 100 jours, des lésions tuberculeuses généralisées. Un autre veau, injecté avec une culture de bacille du bœuf, présenta après 100 jours des lésions généralisées ;

5° Deux veaux sont inoculés dans les veines avec une culture bovine : l'un mourut en 26 jours de tuberculose miliaire aiguë ; l'autre, tué après 100 jours, offrit des lésions généralisées.

IV. *Expériences de Smith.* — Des bovidés sont inoculés avec deux séries de cultures provenant du bœuf et de l'homme. Cinq sujets, traités avec le bacille du bœuf, présentèrent des lésions généralisées ou localisées aux organes abdominaux ; chez six autres, inoculés avec le bacille humain, les altérations furent insignifiantes et limitées au point d'inoculation.

V. *Expérience de Cippolina.* — Par une fistule trachéale des inhalations de bacilles de tuberculose humaine furent faites sans succès à un veau âgé d'un mois, n'ayant pas réagi à la tuberculine. Le veau reçut alors 10 centimètres cubes d'une émulsion de bacilles dans le péritoine. Vingt jours après, l'animal étant en bonne santé, on renouvela l'injection en lui introduisant cette fois dans le péritoine 20 centimètres cubes. Deux mois après la première inoculation, l'animal est mort à la suite de sa plaie trachéale ayant déterminé une sténose. A l'autopsie, la cavité péritonéale a été trouvée absolument normale, de même que le foie et la rate. Rien de particulier dans les poumons.

VI. *Expériences de Sidney Martin.* — Quatre veaux ayant ingéré des matières tuberculeuses d'origine bovine montrèrent

des lésions étendues de l'intestin, des ganglions, des poumons et des plèvres.

De ces expériences les auteurs concluent que le bétail est réfractaire à la tuberculose humaine, tandis que le bacille d'origine bovine présente pour le bœuf une très grande virulence, de sorte qu'on peut reconnaître, par l'inoculation d'un produit tuberculeux sous la peau d'un veau, s'il provient de l'homme ou du bœuf.

Article II

RÉFUTATION DES ARGUMENTS DE KOCH ET DIVERS MODES EXPÉRIMENTAUX RÉALISANT LA TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE HUMAINE AUX BOVIDÉS.

Nous allons d'abord indiquer un certain nombre d'expériences réalisant la transmission de la tuberculose humaine aux bovidés par ingestion, par inoculation (inoculations sous-cutanées, intra-veineuses, intra-péritonéales, intra-oculaires et intra-trachéales) et par inhalation.

A. — *Transmission par ingestion*

I. *Expériences de Sidney Martin.* — Six veaux ont ingéré une grande quantité de crachats tuberculeux humains ; quatre ont présenté des nodules tuberculeux de l'intestin, et, chez un, les ganglions du mésentère ont été affectés ; les deux autres sont restés indemnes.

II. *Expériences de Bujwid.* — Bujwid expose au Congrès de Bruxelles, en 1903, les expériences qu'il a faites sur des génisses et qui démontrent que la tuberculose humaine peut se propager par la voie intestinale. Il montre à ses auditeurs des tubercules du mésentère.

B. — *Transmission par inoculation*

a) Inoculation sous-cutanée

I. *Expérience de Westenhoffer.* — Un veau de trois ou quatre semaines, ne réagissant pas à la tuberculine, fut inoculé sous la peau de matières infectieuses recueillies à l'autopsie d'une fillette de 4 ans, morte de tuberculose intestinale et ganglionnaire étendue. Au bout de quatorze jours, il se forma, au point d'inoculation, un abcès et, plus tard, un bubon inguinal, dans lesquels on ne retrouva pas, il est vrai, le bacille de Koch, cependant, une injection de tuberculine détermina une élévation de température pendant quarante-huit heures. L'animal fut sacrifié au bout de quatre mois ; à l'autopsie, on trouva des nodules typiques de pommelière avec tendance à la calcification et à la caséification. Les préparations par frottis renfermaient des bacilles tuberculeux.

II. *Expériences de Fibiger et Jensen.* — Des veaux ont été inoculés avec des bacilles tuberculeux provenant des ulcérations de l'intestin de trois enfants ayant succombé à une tuberculose de l'intestin. L'expérience a donné un résultat positif et montré que les bacilles étaient très virulents pour les veaux.

III. *Expérience de De Jong.* — Un cobaye, inoculé sous la peau de la cuisse avec les crachats d'une femme tuberculeuse, devint tuberculeux et mourut en deux mois et demi. Avec les viscères de cet animal, particulièrement avec la rate, on obtint des cultures qui servirent à l'inoculation sous-cutanée et intraveineuse d'un certain nombre de bovidés. Un veau sain reçut une injection sous la peau du cou de cinq centimètres cubes d'une émulsion de bacilles. Au bout d'une semaine, la tempé-

rature atteignait 40 degrés et elle resta élevée à peu près jusqu'à la mort, qui survint au bout de 56 jours. A l'autopsie, on trouva une tuberculose généralisée très grave.

b) Inoculation intra-veineuse.

I. *Expériences de De Jong.* — 1° Dans cette expérience ainsi qu'à la suivante, De Jong employa la même culture qui servit à l'inoculation dans l'expérience précédente. Un veau de six semaines reçut dans la jugulaire six centimètres cubes d'émulsion bacillaire ; cet animal n'avait pas réagi à la tuberculine. Cinq jours après l'ingestion, la température dépassait 40 degrés et elle resta élevée jusqu'à la mort, qui survint au bout de 19 jours. L'autopsie révéla des lésions tuberculeuses des viscères.

2° Une chèvre également saine, âgée d'un an, reçut dans la jugulaire cinq centimètres cubes de la même émulsion ; cet animal périt en douze jours et, à l'autopsie, on constata encore des lésions tuberculeuses de divers organes.

II. *Expériences d'Arloing.* — Le professeur Arloing, de Lyon, communique à la Conférence de Berlin, en 1902, de nombreuses expériences personnelles démontrant la transmission de la tuberculose humaine aux bovidés. Il a expérimenté avec des bacilles tuberculeux humains de cinq origines différentes et a vu que certains de ces bacilles, injectés aux veaux par la voie intra-veineuse, tuaient très rapidement ces animaux, alors que d'autres leur communiquaient seulement une maladie bénigne, sans lésions apparentes.

c) Inoculation intra-péritonéale

I. *Expériences de Frothingham.* — Deux veaux, inoculés dans le péritoine avec une culture provenant du foie d'un enfant, présentèrent des lésions étendues de l'abdomen.

II. *Expériences de Ravenel.* — Quatre veaux reçurent dans le péritoine dix centimètres cubes de crachats bacillifères ; trois des sujets ont été infectés et, chez deux, les lésions ont été très étendues.

d) Inoculation intra-oculaire

Expériences de Thomassen. – Un veau de quatre semaines, inoculé dans l'œil avec un bacille provenant d'une arthrite de l'homme, a présenté une tuberculose étendue aux ganglions du cou et de la poitrine ainsi qu'aux poumons. Une seconde tentative, pratiquée avec un autre bacille sur une génisse âgée de deux ans, a donné une tuberculose de l'œil et un foyer douteux dans un ganglion bronchique.

e) Inoculation intra-trachéale

Expériences de Frothingham. — Deux veaux sont inoculés dans la trachée avec une culture provenant du foie d'un enfant. L'un des veaux a montré de petits tubercules dans les poumons et les ganglions du cou ; l'autre est resté indemne.

f) Inoculations diverses

Karlinski rapporte une série d'expériences. Les épreuves sont pratiquées avec des cultures du bacille humain sur sérum de mouton ou avec des organes de cobayes infectés avec des produits humains. Sur un total de 22 inoculations au bœuf, on a 10 résultats positifs et 12 insuccès. Les 10 résultats positifs se répartissent ainsi : l'infection est réalisée 4 fois par l'inoculation dans le péritoine, 2 fois dans la plèvre, 1 fois dans la trachée, 1 fois sous la peau, 1 fois dans la mamelle, 1 fois dans le testicule.

C. — *Transmission par inhalation*

Expérience de Klebs et Rievel. — On fait inhaler à un veau une culture d'origine humaine, en milieu glycériné, associée à de la poudre de charbon de bois. L'animal succombe en 18 jours avec une tuberculose généralisée.

Quelle est la conclusion qu'il faut tirer des expériences qui précèdent et de celles de Koch, Schuetz, Smith, Cippolina et Sidney Martin ?

D'abord un point est définitivement acquis, parce qu'il est indiqué par tous les expérimentateurs : c'est que le bacille bovin est hautement dangereux pour les bovidés. Reste à élucider la question suivante : le bacille humain peut-il communiquer la tuberculose aux bovidés? A cette question Koch et ses partisans répondent par la négative et soutiennent que les bovidés sont réfractaires à la tuberculose humaine. La thèse de Koch sur ce point est erronée, et l'on peut opposer, aux expériences négatives de Koch, les expériences récentes que nous venons d'indiquer, et qui démontrent d'une façon certaine la transmissibilité de la tuberculose humaine aux bovidés. « L'erreur de Koch, pour lequel la tuberculose humaine ne peut être transmise au bétail, proviendrait du fait, expérimentalement démontré, que les bovidés sont réfractaires à certaines tuberculoses humaines, tandis qu'ils sont réceptifs pour certaines autres. Le bacille de la tuberculose humaine présenterait dans ce sens des variétés individuelles à virulence modifiée en plus ou en moins. Le bœuf ne serait infecté que par un bacille à virulence exaltée, apte à pouvoir vaincre sa résistance souvent considérable. La cause de ces variations dans le pouvoir pathogène de ce microorganisme

résiderait dans la loi générale de l'adaptation fonctionnelle des êtres vivants à tout nouveau milieu. Les insuccès de certaines expériences tiennent à ce fait qu'un parasite quelconque ne s'adapte que progressivement à un milieu nouveau, tandis qu'il se développe plus aisément dans son milieu d'origine. Cela est vrai pour les bouillons de culture, pour les milieux inertes, *a fortiori* cela est vrai pour les milieux vivants. » (Nocard)

L'infection du bœuf par le bacille humain, plusieurs fois réalisée, n'est cependant pas constante. Tandis que certains expérimentateurs tuberculisent des bovidés par ingestion, par inhalation et par inoculation par diverses voies, d'autres expérimentateurs ne parviennent pas à transmettre la tuberculose humaine aux bovidés. Il existe même des expérimentateurs, comme Karlinski par exemple, qui constatent dans leurs expériences que certains bovidés contractent la tuberculose humaine, tandis que d'autres en sont réfractaires.

De ce qui précède il est permis de penser que les bovidés offrent une résistance vis-à-vis des bacilles de la tuberculose humaine, que la tuberculose humaine est généralement moins infectante pour les bovidés que celle du bœuf, mais qu'elle parvient néanmoins à infecter expérimentalement le bétail.

L'ensemble de ces résultats autorise une double conclusion :

1° *Le bacille bovin est hautement dangereux pour les bovidés ;*

2° *Le bacille humain est beaucoup moins virulent pour les bovidés que le bacille d'origine bovine, mais il parvient néanmoins à infecter expérimentalement le bétail : la transmission de l'homme au bœuf est donc réalisable.*

CHAPITRE III

DISCUSSIONS RELATIVES A L'UNITÉ OU LA DUALITÉ DES TUBERCULOSES HUMAINE ET DES ANIMAUX

En terminant la première partie de notre travail, nous désirons dire quelques mots des discussions qui ont eu lieu aux Congrès de Londres, de Berlin et de Bruxelles, au sujet de l'unité ou la dualité des tuberculoses humaine et des animaux.

L'identité de la tuberculose humaine et des mammifères domestiques, soulevée par Villemin, paraissait établie par Chauveau et d'autres expérimentateurs qui, inoculant à un même réactif les matières tuberculeuses de provenance humaine ou animale, produisaient des lésions analogues. Cette conviction fut troublée par la retentissante communication de Koch, au Congrès de Londres en 1901, qui déclare que la tuberculose humaine et la « pommelière » (tuberculose bovine), sont deux maladies différentes. Dans le Congrès de Londres, devant un public où se trouvaient réunies toutes les notabilités des autres pays de l'Europe, Lord Lister, Nocard et John Mac Fadyean, avec un sens critique exceptionnel et sans manquer aux règles de la plus parfaite courtoisie, ont osé tenter une improvisation pour combattre les conclusions de Koch. Aux expériences et aux statistiques négatives de Koch, Lister, Nocard, Mac Fadyan et Ravenel opposèrent des expériences posi-

tives et des faits cliniques qui conduisaient à des conclusions précisément inverses à celles de Koch. En présence d'expériences et de statistiques contradictoires, le Congrès a émis le vœu que d'autres expériences soient faites pour élucider cette importante question.

Le « clou » de la Conférence de Berlin, en 1902, a été la grande question de l'unité ou de la dualité des tuberculoses humaine et animale, que la retentissante communication de Robert Koch au Congrès de Londres avait remise en discussion, alors qu'elle paraissait jugée depuis longtemps en faveur de l'unité par tous les bactériologistes et par tous les cliniciens. Le professeur Kœler, directeur de l'Office impérial de santé, a ouvert le débat par un long rapport très documenté et résumant exactement, mais sans conclusions positives, l'état du problème. Le professeur Nocard, d'Alfort, a fait ensuite un lumineux et très éloquent exposé de ses importants travaux personnels sur la question. Le professeur Arloing, de Lyon, et d'autres orateurs (Max Wolff, Orth et Bang) ont apporté à leur tour des faits positifs d'inoculation de tuberculose humaine aux bovidés, tandis que Baumgarten et Mœller citent des faits négatifs qu'ils ont observés. Le professeur Robert Koch clôt le débat par une brillante conférence au cours de laquelle il n'a cité aucun fait nouveau capable d'entraîner la conviction dans l'esprit de ses nombreux contradicteurs.

La première et la deuxième section du récent Congrès de Bruxelles se sont réunies pour discuter la question que le programme du Congrès avait ainsi posée : « La tuberculose humaine et celle des animaux domestiques sont-elles dues à la même espèce microbienne : le bacille de Koch ? » Un rapport considérable de Gratia dressait, à l'aide de très nombreux documents, le bilan de la thèse uniciste et

de l'antithèse séparatiste. Il concluait comme suit : « Oui, dans l'état actuel de nos connaissances, on doit admettre que la tuberculose humaine et la tuberculose des animaux domestiques forment une seule et même espèce morbide due à une seule et même espèce microbienne : le bacille de Koch. S'il existe des modalités variables du type morbide, il existe aussi des modalités non moins variables du type bacille tuberculeux. Ces modalités sont relatives à sa forme, à ses cultures et à sa virulence. Autrement dit, si la tuberculose est une zoonose protéiforme au point de vue clinique et anatomopathologique, elle ne l'est pas moins au point de vue bactériologique, non seulement quand on la considère chez des sujets de même espèce, mais encore et surtout quand on l'envisage chez des individus d'espèces différentes. » Bordet, en s'appuyant sur les expériences qu'il a entreprises en collaboration avec Gengou, pense que les microbes de la tuberculose humaine et aviaire appartiennent à la même espèce au point de vue de l'histoire naturelle. Arloing, à la suite de nombreuses expériences, conclut à l'unité des deux tuberculoses (tuberculose humaine et tuberculose bovine). « L'étude impartiale des faits, dit-il, à la lumière des principes de la méthode expérimentale, à la faveur de certaines notions de pathogénie et de bactériologie générale, nous amène fatalement à conclure que la tuberculose humaine et celle des animaux relèvent d'une même espèce microbienne : le bacille de Koch. Entre deux bacilles de provenance humaine ou d'origine bovine, dit-il, il peut exister autant de différences qu'entre tel bacille humain et tel bacille bovin pris comme type. Cependant, il ne saurait entrer dans l'esprit de personne d'admettre plusieurs espèces de bacilles humains et de bacilles bovins. Les variations qu'on constate tiennent à ce que les qualités du bacille

tuberculeux peuvent se modifier sous l'influence prolongée du terrain dans lequel on le fait vivre.» D'après Arloing, les bacilles de la tuberculose, envisagés d'une façon générale, forment une gamme de virulence s'étendant du bacille humain le plus affaibli au bacille bovin le plus actif. Telle est également l'opinion des professeurs Hueppe, Orth, Wolff et Bang. Baumgarten, tout en faisant quelques réserves, se montre partisan de l'identité des deux tuberculoses. Cependant, malgré un nombre de faits contradictoires écrasant, malgré leurs propres expériences dont les résultats n'ont pas toujours été négatifs, malgré les expériences publiées à ce jour par l'Office sanitaire impérial allemand, malgré le bien petit nombre de personnes qui citent des faits à l'appui d'une différenciation, les partisans de la dualité persistent dans leur opinion. Cette année encore, Koch a, en effet, de nouveau déclaré être convaincu que la tuberculose humaine et la « pommelière » sont deux maladies différentes et que cette dernière ne peut être communiquée à l'homme.

DEUXIÈME PARTIE

FRÉQUENCE DE LA TUBERCULOSE CHEZ LES BOVIDÉS ET FRÉQUENCE DU BACILLE TUBERCULEUX ET DU BACILLE PSEUDO-TUBERCULEUX DANS LE LAIT ET SES DÉRIVÉS.

CHAPITRE PREMIER

FRÉQUENCE DE LA TUBERCULOSE CHEZ LES BOVIDÉS DANS LES DIVERS PAYS

La tuberculose chez les bovidés est répandue sur tous les points du globe. Il n'est pas de région qui soit tout à fait indemne ; mais la gravité de l'infection est très variable d'un lieu à un autre. On retrouve des « foyers permanents », étendus ou localisés, les uns très anciens, les autres de création récente. En l'absence de toute action sanitaire, ces centres de contagion se sont multipliés à l'extrême, tandis que dans leur voisinage la maladie diffusait peu à peu dans les régions indemnes. Les statistiques publiées ne sauraient donner qu'une idée affaiblie de la gravité économique réelle de la tuberculose ; les chiffres, presque tous empruntés aux statistiques des abattoirs, n'ont qu'une valeur relative. Même dans les pays où l'ins-

pection des viandes est étendue et réglementée, un grand nombre d'animaux, et ceux-là même qui paraissent le plus suspects, sont soustraits par les intéressés au contrôle menaçant des abattoirs surveillés. L'utilisation systématique des propriétés révélatrices de la tuberculine en quelques régions permet d'apprécier plus exactement l'extrême fréquence de la maladie.

Article Premier

FRÉQUENCE DE LA TUBERCULOSE BOVINE EN EUROPE

§ 1er. France. — Il n'existe aucun document statistique officiel concernant la tuberculose, et les statistiques ont moins de valeur que dans certains pays parce qu'elles portent sur un moins grand nombre d'épreuves. On sait au moins qu'elle sévit sur tous les points du territoire. La Champagne, la Lorraine, la Brie sont infectées à un haut degré ; en quelques cantons, le nombre de vaches tuberculeuses atteint 15 à 20 pour 100. En Beauce, les pertes éprouvées sont considérables et les vétérinaires estiment que la proportion des tuberculeux dépasse 25 pour 100. La tuberculose fait d'effrayants progrès dans la Bretagne et le Nivernais. Dans les hautes Vosges, les vaches laitières fournissent 30 à 40 pour 100 de tuberculeuses (Spillmann). Plus de la moitié des étables sont envahies en quelques régions ; la proportion des malades dépasse 50 pour 100 des adultes dans certaines vallées des Pyrénées. Nombre de foyers insoupçonnés ont été révélés depuis que la tuberculine est couramment employée comme moyen de diagnostic. Les constatations de Nocard montrent que des étables considérées comme indemnes renferment en réa-

lité 50 et 80 pour 100 de tuberculeux. Labully, à Saint-Etienne, trouve un taux de 33 pour 100. Bonniaud, à Montbrison, constate que 60 pour 100 des vaches sont tuberculeuses. A Marseille, les vaches laitières sont affectées dans la proportion de plus d'un tiers (Boinet et Huon). Pendant l'année 1899, d'après Duprez, la tuberculose a été constatée dans 68 étables de Paris et dans 149 de la banlieue, au total 217 sur 1 300 vacheries, soit 16 pour 100. Le nombre de vaches reconnues atteintes a été de 225, au lieu de 255 en 1899, soit 1 pour 100, la population bovine exploitée par les nourrisseurs dans le département de la Seine étant évaluée à 20.000. Dans les abattoirs du département de la Seine, sur plus de 302.000 bœufs, vaches ou taureaux abattus, on n'en a saisi que 2.160 (soit 0,66 pour 100) pour tuberculose, dont 1881 pour tuberculose localisée et 279 pour tuberculose généralisée ayant entraîné la saisie totale. La tuberculose sévit avec une excessive intensité dans les étables des laitiers-nourrisseurs du département de l'Hérault. Quoique la déclaration prescrite par la législation sanitaire soit rarement effectuée, l'emploi systématique de la tuberculine dans quelques « vacheries modèles » démontre la gravité de l'infection. L'épreuve est tentée alors que le propriétaire suppose que son bétail est indemne ; sur 371 vaches laitières éprouvées, 130, soit 35 pour 100, sont trouvées tuberculeuses. Le tableau ci-après montre la fréquence de la maladie chez les vaches des diverses races, d'après les résultats de l'épreuve par la tuberculine :

Race hollandaise	60,71	pour 100
Race schwitz, pure ou croisée. . .	55,55	—
Race comtoise.	20,83	—
Race tarentaise	10,66	—

Tous les faits acquis tendent à prouver que la France est aussi gravement envahie que certaines nations voisines, l'Allemagne notamment, et les nombreux documents concernant cette dernière permettent de prévoir le nombre réel de bovidés tuberculeux dans notre pays. On peut admettre que la proportion atteint certainement 10 pour 100 de l'effectif total, et qu'elle est sans doute comprise entre 10 et 20 pour 100. H. Bertin-Sans estime que 20 pour 100 des bovidés en France sont tuberculeux. Les indications suivantes montreront que cette évaluation n'a rien d'excessif.

§ 2. Suisse. — La répartition est très inégale. On ne constate dans le canton de Fribourg, sur un total de 174.568 bovidés assurés de 1890 à 1898, que 639 « abatages de nécessité » pour tuberculose, soit une proportion de 0,36 pour 100. En 1896, Stretel fait savoir que dans le canton de Fribourg, sur 2.212 bovidés morts ou abattus malades, pendant cinq années, on trouve 12,14 pour 100 attaqués de tuberculose. La tuberculose est plus fréquente dans le canton de Berne. En 1894, dans le canton de Genève, on a trouvé sur 212 sujets 41 pour 100 de réaction. A l'abattoir de Zurich, la proportion des tuberculeux est de 3,14 pour 100 pour les bovidés en général et de 12,46 pour 100 pour les vaches (1893). A Winterthur on trouve, en 1891, une moyenne générale de 4,98 pour 100 et de 16,5 pour 100 pour les vaches ; en 1892, les chiffres s'élèvent respectivement à 5,76 et 16,06 pour 100 (Roth).

En Suisse, la proportion varie donc énormément suivant les cantons : de 0,36 pour 100 dans certains cantons elle s'élève à 41 pour 100 dans d'autres.

§ 3. Allemagne. — Une enquête poursuivie du 1er octobre 1888 au 30 septembre 1889, par les soins de l'Office sanitaire impérial, établit que le nombre de bovidés reconnus tuberculeux atteint, en Prusse, 5 pour 100 de l'effectif général ; la moyenne descend à 1,72 pour 100 dans le duché de Bade, pour remonter à 7,9 pour 100 en Bavière et à 8 pour 100 en Saxe. Le rapporteur, le conseiller Rœckl, reconnaît que ces chiffres reposent sur des documents incomplets et qu'ils doivent être considérés comme fort au-dessous de la vérité. Les statistiques des abattoirs fournissent des indications plus exactes. Les tableaux suivants indiquent, d'après Nocard et Leclainche, le pourcentage de bovidés tuberculeux dans les abattoirs surveillés, en Prusse, en Saxe, en Bavière et en Bade :

Tuberculose en Prusse

Années. . .	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Nombre des abattoirs	»	»	344	358	381	398
Bovidés abattus. . .	662 164	812 731	827 766	1 007 257	1 050 312	1 169 582
— tuberculeux.	84 463	»	131 325	162 089	169 006	194 787
Taux pour cent. . .	**12.7**	**13.2**	**15.88**	**16.09**	**16.09**	**16.65**

Tuberculose en Saxe

Années. . .	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Bovidés abattus. . .	82 787	85 016	98 348	104 018	106 104	180 797
— tuberculeux.	22 758	22 725	28 656	31 690	31 586	55 581
Taux pour cent. . .	**27.5**	**26.72**	**29.13**	**30.46**	**29.76**	**30.74**

Tuberculose en Bavière

Années. . .	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Bovidés abattus. . .	194 204	212 277	233 865	»	244 195	251 294
— tuberculeux.	9 753	10 667	12 209	»	14 664	15 177
Taux pour cent. . .	**5**	**5**	**5.2**	**5.7**	**6**	**6**

Tuberculose en Bade

Années. . .	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898
Taux pour cent. . .	**1.77**	**1.99**	**2.29**	**2.40**	**3.13**	**3.65**	**3.38**	**3.56**	**4.27**

Ces chiffres, déjà si élevés, sont au-dessous de la réalité. La surveillance des abattoirs et des tueries particulières n'est pas encore complète dans tous les États et les animaux suspects sont soustraits autant que possible au contrôle ; de plus, un très grand nombre de tuberculoses locales échappent à l'examen sommaire des inspecteurs. Les documents précités montrent que la répartition de la tuberculose est très irrégulière ; la Saxe-royaume et la Prusse orientale sont infectées à un degré extrême, tandis que la maladie est relativement rare dans la Bavière et dans le duché de Bade.

Les épreuves par la tuberculine, entreprises en Allemagne, donnent des renseignements utiles à connaître :

Tuberculose en Saxe d'après Siedamgrotsky et Eber

Année	1891
Bovidés soumis à l'épreuve par la tuberculine	413
Taux pour cent des bovidés reconnus tuberculeux	**80**

Tuberculose en Bavière

Années	1895	1896
Bovidés soumis à l'épreuve par la tuberculine	5 402	2 596
Taux pour cent des bovidés ayant montré une réaction typique	**37.2**	**41.9**
Taux pour cent des bovidés ayant montré une réaction douteuse	**11**	**7.6**

Tuberculose dans le département de Wiesloch (Bade), d'après Lahn

Année 1896 :

Bovidés soumis à l'épreuve par la tuberculine	147
Taux pour 100 des bovidés ayant réagi	**39,1**

Les statistiques des abattoirs et les épreuves par la tuberculine précitées montrent que la tuberculose bovine est très fréquente en Allemagne. Elle varie énormément suivant les localités : de 2 pour 100 dans certaines, elle s'élève à 80 pour 100 dans d'autres.

Avant même que la tuberculine eût démontré l'extrême fréquence de la tuberculose bovine, Wilbrandt estimait à 9,35 pour 100 le taux des tuberculeux dans le Mecklembourg, et Siedamgrotzky portait ce chiffre à 75 pour 100 pour la Saxe-royaume.

§ 4. Autriche-Hongrie.

A. — Autriche.

On possède des renseignements incomplets. En Moravie, Rudowsky tuberculine 2.314 bovidés ; la proportion des tuberculeux est de 39,84 pour 100. Bujwid, en Galicie, éprouve 1.084 animaux ; le bétail rouge polonais donne 14,2 pour 100 de malades et les races améliorées 60,3 pour 100. Les statistiques des abattoirs de Vienne, ci-dessous, donnent des taux faibles mais sans valeur, car « l'on évite d'amener les tuberculeux dans les grandes villes» (Bujwid).

Années	1893	1894	1895
Taux pour 100 des bovidés tuberculeux	**7,79**	**1,61**	**1,31**

Il est vraisemblable que les cas légers n'y sont pas comptés. Cette supposition est rendue probable par la circonstance que, dans la Moravie, en 1893-1896, on indique n'avoir trouvé que 0,81 pour 100 de tuberculeux sur 312.822 bœufs adultes abattus, tandis que, en 1897, Rudowsky a trouvé par l'épreuve de la tuberculine, sur 2.314 animaux, 39,84 pour 100 qui montraient une réaction typique. D'autres vétérinaires autrichiens, sur 512 animaux, ont trouvé 43 pour 100 montrant une réaction.

B. — Hongrie.

La maladie serait très répandue en Hongrie, d'après les rares indications recueillies. A l'abattoir de Budapest, les animaux indigènes donnent 12,02 pour 100 de tuber-

culeux en 1899, et 13,01 pour 100 en 1900. Le taux est de 9,3 pour 100 à Nagyva'rad en 1900. 7418 épreuves par la tuberculine, pratiquées en 1899, indiquent une proportion de tuberculeux variant, suivant l'âge des sujets, de 56,4 pour 100 à 10,8 pour 100.

En Autriche-Hongrie, la tuberculose bovine varie donc de 10 *à* 60 *pour* 100.

§ 5. Russie. — La maladie, à peu près inconnue sur le bétail des steppes, décime les races importées et leurs croisements. La proportion est de 7,26 pour 100 à l'abattoir de Moscou, en 1894. En 1895, Petrowsky rencontre 18,2 pour 100 de malades dans les métairies du gouvernement militaire de l'Oural.

§ 6. Angleterre. — En 1847, Hunting, à l'autopsie d'un grand nombre de vaches, en trouva environ 20 pour 100 de tuberculeuses. En 1879, le professeur Welley dénonce la tuberculose comme l'un des « quatre fléaux » qui frappent l'espèce bovine. Les races qui présentent le plus de réceptivité, dit-il, sont celles d'Alderney et de Shortorn. Un rapport officiel, basé sur une enquête sommaire, admet un taux variable de 3 à 17 pour 100. Sur 15.392 animaux éprouvés, de 1897 à 1899, avec la tuberculine fournie par le Collège vétérinaire de Londres, 4.105 réagissent, soit 26 pour 100. Des statistiques officielles donnent un pourcentage de 18,7 dans le Durham, de 20 dans le Midlothian, de 22,8 dans le Yorkshire, de 23 dans les vacheries de Londres et de 40 dans celles d'Edimbourg (Williams). L'Ayrshire compte 70 et 80 pour 100 de malades. Par contre, la tuberculose est rare sur le bétail de Devon, d'Aberdeen, des comtés de Stafford et de Montgomery. A l'abattoir de Liverpool, en 1895-

1896, sur 4.321 bovidés, 10,6 pour 100 furent reconnus tuberculeux. A l'abattoir de Manchester, sur 367 bovidés, 29,4 pour 100 furent reconnus tuberculeux. Wilson a calculé qu'il existe, dans la Grande-Bretagne, 2.200.000 bovidés tuberculeux, dont 1.600.000 vaches.

De ce qui précède, il résulte que la tuberculose bovine est fréquente en Angleterre ; elle varie de 10 à 80 pour 100.

§ 7. Italie. — La tuberculose est fréquente en nombre de régions (Perroncito). En Lombardie, 30 pour 100 au moins des vaches sont affectées (Fiorentini, Franceschi). Dans la campagne romaine, on compte 4 pour 100 de tuberculeux chez les animaux de race allemande (variété romaine) ; le taux s'élève à 30 pour 100 dans les étables des laitiers (Giovanni). On compte 7,5 pour 100 de bovidés tuberculeux à l'abattoir de Rome. La moyenne générale est de 10 pour 100 à l'abattoir de Milan (15 pour 100 des vaches en 1900). La proportion s'élève à 26 et 30 pour 100 pour les vaches provenant du Milanais. La maladie est très rare en Sardaigne : de 1892 à 1896, on n'a rencontré que deux cas de tuberculose à l'abattoir de Cagliari sur un total de 27.989 bovidés abattus (Sanfelice).

§ 8. Espagne. — On ne possède aucun document statistique précis. D'après del Rio, le taux des tuberculeux oscille, à l'abattoir de Saragosse, entre 6 et 10 pour 1.000.

§ 9. Portugal. — Les indications générales font encore défaut. D'après Hoffmann, les 2.000 vaches laitières entretenues dans les trois cents vacheries de Lisbonne comptent 30 pour 100 de tuberculeuses.

§ 10. Suède et Norvège.

A. — Suède.

En Suède, du 1er avril 1895 au 15 octobre 1897, on a soumis à la tuberculine 45 486 bovidés ; 41,2 pour 100 ont réagi. Dans les quarantaines allemandes, on a trouvé, en 1897, sur 6.238 bovidés suédois, 46,9 pour 100 de réactions. La statistique pour 1898 donne pour la Suède un total de 5.635 tuberculeux. Soenson admet que 20 pour 100 des étables sont infectées, et, d'après Regner, la Suède se classe entre la Norvège et le Danemark quant à la fréquence de la maladie.

B. — Norvège.

En Norvège, sur un total de 97,714 animaux tuberculinés de 1895 à 1900, on trouve 6,826 de tuberculeux, soit une proportion de 6,9 pour 100. Le pourcentage général est toutefois beaucoup plus faible, la tuberculine étant employée le plus souvent dans les milieux infectés ou suspects. En 1900, 15,513 bovidés sont éprouvés dans 2,072 étables ; on ne trouve plus que 5 pour 100 de malades. La race de Telemark donne 5,7 pour 100 de tuberculeux et la race indigène 3,5 pour 100, tandis que 7,3 pour 100 des croisements anglais et 10,3 pour 100 des Ayrshire sont atteints.

§ 11. Danemark. — D'après les statistiques de Bang, 293,880 bovidés ont été soumis à la tuberculine d'avril 1893 à janvier 1900. Les résultats sont consignés ci-après :

PROVINCES	NOMBRE DES ÉTABLES		Pourcent. des étables saines	NOMBRE DES ANIMAUX		Pourcent. des tuberculeux
	éprouvées	indemnes		éprouvés	tuberculeux	
Jylland	4 558	814	17,9	142 101	41 746	29.4
Fyen	2 111	826	39.1	55 339	11 385	20.6
Sjælland et Möen.	1 105	144	13	50 712	18 137	35.8
Lolland-Falster . .	419	92	22	18 804	4 169	22.2
Bornholm	866	327	37.8	26 924	3 644	13.5
Totaux et moyennes	9 059	2 203	24.3	293 880	79 081	26.9

Les pourcentages indiqués ne sauraient être étendus à l'effectif total des animaux puisque la tuberculine est employée surtout dans les étables envahies ou suspectes ; ils montrent au moins l'extrême fréquence de la maladie.

Les statistiques des abattoirs confirment ces données. A Copenhague, le taux des tuberculeux s'élève de 16,28 à 29,66 pour 100 de 1888 à 1895 ; il est de 25,31 pour 100 en 1896, 26,87 en 1897, 29,28 en 1898, 32,31 pour les trois premiers trimestres de 1899.

Dans les quarantaines allemandes on a trouvé en 1897, sur 68,575 bovidés importés du Danemark, 29,4 pour 100 de réaction.

§ 12. Belgique. — La maladie est très répandue en toutes les provinces. Les bovidés sacrifiés pour la boucherie en 1899, comprennent 12.265 tuberculeux. En 1896, sur 19.004 bovidés, 48,8 pour 100 ont réagi à la tuberculine. H. Bertin-Sans et Conte estiment que 60 pour 100 des animaux soumis à l'épreuve de la tuberculine sont reconnus tuberculeux.

§ 13. Hollande. — La tuberculose est assez fréquente dans le district des distilleries de Schiedam-Rotterdam (3,1 p. 100). Schmidt indique un taux de 20 pour 100 pour

certains cantons. Les grands abattoirs fournissent les pourcentages suivants :

Années	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
Amsterdam	1,7	2	3,3	5,3	5,3	5,26	6	6,8	8,12	9,20	12,99	14,66	13,03
Dordrecht.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	8,1	6,5	2,19
Leyde . .	»	»	»	»	»	»	»	»	7,53	9,99	20,01	20,57	11
Rotterdam.	»	»	»	»	»	»	»	»	4	4,3	8,51	10,08	11,3
Utrecht. .	»	»	»	»	»	»	»	»	1,89	1,45	1,24	1,45	2,19

Il n'y a probablement pas lieu de croire que la tuberculose se soit accrue en Hollande pendant le cours de ces années ; il faut chercher la cause de l'accroissance continuelle des chiffres dans le fait que les vétérinaires donnent tous les ans une attention plus grande aux cas légers de tuberculose.

§ 14. Roumanie. — La tuberculose sévit en toutes les provinces. A l'abattoir de Bucharest, le nombre des tuberculeux s'est élevé de 2 pour 1.000 à 3 pour 100 depuis que l'on accorde une légère indemnité aux propriétaires (Vincent).

§ 15. Serbie. — Les races locales sont presque indemnes. Les bœufs serbes abattus à Budapest sont trouvés atteints dans la proportion de 0,05 pour 100 en 1899 (27.023 abattus) et de 0,11 pour 100 en 1900 (23.898 abattus).

Article II

FRÉQUENCE DE LA TUBERCULOSE BOVINE EN AMÉRIQUE

Les *États-Unis* du Nord fournissent des renseignements peu précis. La proportion est de 1 pour 1000 seulement chez les bœufs abattus soumis à l'inspection (5 millions par an). Dans les abattoirs de Chicago et de Kansas City,

la tuberculose est à peu près inconnue chez le bétail des plaines ; elle est un peu plus fréquente chez celui de la vallée du Mississipi et encore plus sur les vaches provenant des laiteries urbaines.

Au *Canada*, on trouve 5 pour 100 de tuberculeux sur 10.000 animaux tuberculinés en 1898. En 1900, 17.785 vaches laitières donnent 2 pour 100 de tuberculeuses (Mac Eachran).

Dans la *République argentine*, le bétail indigène (*criollo*) est encore indemne ; les reproducteurs anglais et leurs croisements sont seuls affectés. Les provinces de Buenos-Ayres et de Corrientes, qui possèdent le plus grand nombre d'animaux importés, comptent moins de un demi pour 100 de malades. Le taux des tuberculeux à l'abattoir de Buenos-Ayres (environ 500.000 abattus chaque année) oscille entre 0,25 et 0,30 pour 100.

Au *Chili*, la tuberculose sévit sur tout le territoire ; on peut admettre une proportion générale de 38 pour 100. A Santiago, presque toutes les vaches laitières sont affectées.

A *Massachusetts*, on trouve en 1894, sur 3.295 bovidés tuberculinés, 24,58 pour 100 de réactions. En 1897-99 on a trouvé 27,9, 54,3 et 52,5 pour 100 de réactions.

En *Pensylvanie*, on trouve en 1896 sur 10.000 bovidés 1 pour 100 de réaction.

A *Connecticut*, on trouve en 1898, sur 6.304 bovidés, 14,2 pour 100 de réactions.

Article III

FRÉQUENCE DE LA TUBERCULOSE BOVINE EN AFRIQUE

La tuberculose est encore peu répandue chez les races indigènes. En *Algérie,* on trouve au plus un animal tuberculeux sur 10.000 ; par contre, le bétail européen importé est souvent affecté. La situation est analogue en *Tunisie ;* à l'abattoir de Tunis, on trouve deux cas de tuberculose en 1892 (20.247 abattus), 1 cas en 1893 (26.992 abattus). 15 cas en 1894 (27.618 abattus). En *Égypte*, Piot rencontre 5 pour 100 de malades dans les domaines de l'État. La tuberculose est inconnue au *Transvaal* et elle n'est importée que depuis peu dans le *Natal.*

Article IV

FRÉQUENCE DE LA TUBERCULOSE BOVINE EN ASIE

La tuberculose a pris au *Japon* une extension rapide sur le bétail importé. Les bovidés d'origine américaine donnent 50 pour 100 de tuberculeux dans les abattoirs ; les animaux d'origine anglaise paient le même tribut ; au contraire, le bétail indigène est indemne jusqu'ici (Janson).

Article V

FRÉQUENCE DE LA TUBERCULOSE BOVINE EN AUSTRALIE

En 1884-85, on a trouvé dans la colonie de *Victoria* 7 pour 100 de réactions. Dans la même colonie, en 1886, une commission officielle évalue à 2 pour 100 au moins le nombre de bœufs atteints. En 1896, dans la même colo-

nie, on trouve 4 pour 100 de réactions. La statistique générale, pour l'année 1897-98, donne une moyenne de 3,63 pour 100 de tuberculeux sur un total de 152.181 abattus. La tuberculose fait des progrès rapides dans la *Nouvelle-Zélande*. En 1900, le taux de tuberculeux pour les bovidés est de 4,40 pour 100 sur 21.160 abattus.

Ces documents ne sont pas choisis à dessein pour soutenir une thèse pessimiste ; partout la même contagion s'impose avec la même évidence ; partout les spécialistes les plus autorisés arrivent à cette même conclusion : la tuberculose bovine progresse et s'étend avec une effrayante rapidité. Les statistiques qui précèdent suffisent pour démontrer que la tuberculose chez les bovidés est extrêmement répandue ; il y a donc lieu de prendre des mesures sérieuses pour la combattre, afin d'éloigner les chances de contagion à l'homme.

CHAPITRE II

FRÉQUENCE DU BACILLE TUBERCULEUX ET DU BACILLE PSEUDO-TUBERCULEUX DANS LE LAIT ET SES DÉRIVÉS

Par suite de la ressemblance et de la confusion possible du bacille pseudo-tuberculeux avec le bacille tuberculeux, nous nous occuperons, non seulement de la fréquence du bacille tuberculeux, mais également de la fréquence du bacille pseudo-tuberculeux, dans le lait et ses dérivés. Mais, avant d'indiquer la fréquence du bacille tuberculeux et du bacille pseudo-tuberculeux dans le lait et ses dérivés, nous désirons dire quelques mots sur l'origine et la nature des microbes du lait. Nous aurons donc à étudier :

1° Origine et nature des microbes du lait ;

2° Fréquence du bacille tuberculeux et du bacille pseudo-tuberculeux dans le lait ;

3° Fréquence du bacille tuberculeux et du bacille pseudo-tuberculeux dans les dérivés du lait.

Article Premier

ORIGINE ET NATURE DES MICROBES DU LAIT

§ Ier. — Origine des microbes du lait

Le lait de vache, même si l'animal qui l'a produit est sain, contient des micro-organismes en grande quantité, si ce lait n'a pas subi l'action bactéricide de la chaleur. L'origine des microbes du lait est double.

A. *Microbes d'origine interne.* — Il en est qui proviennent de la vache elle-même lorsqu'elle est malade : les germes de la tuberculose, de la mammite, du charbon bactéridien, de la fièvre aphteuse, etc. ; ce sont les plus redoutables. Les inflammations de la mamelle ou mammites sont provoquées par un grand nombre de microbes pyogènes : streptocoques, microcoques, colibacilles, etc., qui peuvent déterminer des affections intestinales chez l'homme et les animaux ; l'intestin des enfants en bas-âge est particulièrement sensible à l'action de ces germes des mammites.

B. *Microbes d'origine externe.* — La grande masse des microbes du lait a une origine complètement externe. Les principales causes d'infection du lait, après sa sortie de la mamelle, résident dans les conditions défectueuses de propreté dans lesquelles vivent les vaches, et dans le peu de soin avec lequel s'exécutent l'opération de la traite et la manipulation du lait.

a) Pendant la traite le lait peut être contaminé par les pellicules épidermiques et les parcelles de matières fécales qui se trouvent sur le corps de la vache et notamment sur le pis, et qui tombent dans le lait au moment de la traite. A ce sujet, il est bon de rappeler, que dans certaines vacheries on frictionne régulièrement la mamelle et le pis de la vache avec du fumier, afin de faciliter la traite, et que celle-ci s'opère ensuite sans aucun lavage préalable du pis de l'animal. Quoi de mieux pour infecter plus sûrement un lait indemne ? Les poussières des étables, qui tombent dans les vases où le lait est recueilli, du fait même des mouvements que font les vaches pendant la traite, les récipients malpropres où le lait est recueilli, et la malpropreté des per-

sonnes chargées de traire le lait ou les maladies contagieuses dont elles peuvent être atteintes (fièvre typhoïde, scarlatine, diphtérie, panaris, maladies de la peau, etc.) apportent également une provision de germes pendant la traite.

b). D'autre part, après la traite, le lait peut être souillé par les linges malpropres qui servent à la filtration et par les poussières ou les parcelles de matières fécales qui tombent dans les vases contenant le lait, et qui sont souvent découverts. Le lait peut être également souillé par l'eau servant au nettoyage de la poterie et contaminée elle-même par le voisinage d'une mare, d'un puits, d'une citerne mal étanche ou en communication directe avec une fosse d'aisance, un égout, etc. Cette contamination se produit plus souvent encore par l'addition au lait d'une eau polluée, comme cela arrive trop souvent dans les grandes villes, où des garçons laitiers, dans un but lucratif, additionnent frauduleusement le produit avec une eau plus ou moins pure (mouillage, coupage). Le lait, qui constitue par lui-même un excellent milieu de culture pour les micro-organismes, est donc continuellement à la merci des ferments et des germes pathogènes.

c) Un autre mode de contamination du lait de commerce est le suivant : on sait que les laitiers, afin d'obtenir un lait homogène et de composition constante, ont l'habitude de mélanger les laits fournis par les diverses vaches ; si l'une d'elles est tuberculeuse, toute la masse sera infectée. Certes, le danger qui résulte de l'ingestion de laits riches en bacilles est diminué par la dilution avec des laits non infectés ; toutefois le mélange augmente en même temps le nombre des contaminés.

§ 2. — Nature des microbes du lait

Les microbes que l'on rencontre généralement dans le lait peuvent être divisés en deux groupes :

1° Les micro-organismes non pathogènes, qui ne déterminent que des modifications chimiques altérant le lait (saprophytes du lait, microbes du lait tourné).

2° Les micro-organismes pathogènes, qui peuvent transmettre à celui qui consomme le lait, des maladies contagieuses (tuberculose, fièvre typhoïde, diphtérie, fièvre aphteuse, choléra infantile).

A. *Micro-organismes non pathogènes.* — Ceux-ci font presque complètement défaut dans le lait fraîchement trait, mais ils s'y développent rapidement quelques heures après la traite. D'après une expérience de Miquel, le lait trait à 6 heures du matin, contenait par centimètre cube :

A l'arrivée au laboratoire....	9.000	bactéries
Une heure après............	31.750	—
Deux heures plus tard......	36.250	—
Sept heures plus tard.......	60.000	—
Neuf heures plus tard.......	120.000	—
Vingt-cinq heures plus tard.	5.600.000	—

Ces micro-organismes proviennent de l'air, du fourrage, de l'eau qui a servi au rinçage des objets de laiterie ; ils sont pour ainsi dire inévitables.

On rencontre plus particulièrement et par ordre de fréquence :

Le bacille de la fermentation lactique ;
Les ferments de la caséine ;
Le bacillus mesentericus de Flügge ;
Les différentes variétés de tyrothrix anaérobies ;
Les microbes peptonisants du lait.

B. *Micro-organismes pathogènes.* — On entend par micro-organismes pathogènes ceux qui peuvent transmettre aux personnes ou aux animaux qui consomment le lait, des maladies infectieuses, telles que la tuberculose, la fièvre typhoïde, la diphtérie, etc. Parmi les microbes pathogènes qui peuvent se trouver dans le lait, le plus à craindre est avant tout le bacille de la tuberculose, qui est le plus fréquent des microbes pathogènes du lait et l'un des plus résistants. Nous ne nous occuperons, dans ce qui va suivre, que de la fréquence du bacille tuberculeux et du bacille pseudo-tuberculeux dans le lait et ses dérivés.

Article II

FRÉQUENCE DU BACILLE TUBERCULEUX ET DU BACILLE PSEUDO-TUBERCULEUX DANS LE LAIT

Les nombreux documents relatifs à la proportion des laits infectés donnent des taux très variables (0 à 100 pour 100) mais presque toujours alarmants et hors de proportion avec la rareté relative des tuberculoses mammaires. La découverte des microbes pseudo-tuberculeux explique ces anomalies ; il est certain que, en nombre de cas, la recherche du bacille par l'examen direct et même par l'inoculation, ont mis en évidence des pseudo-tuberculeux ; pour cette raison, les résultats enregistrés jusqu'en ces derniers temps n'ont qu'une valeur relative et la plupart d'entre eux sont négligeables. Depuis la découverte de Pétri et Rabinowitsch, des recherches nouvelles ont été entreprises dans le but de déterminer la présence dans le lait des bacilles vrais et des bacilles pseudo tuberculeux. Nous résumons ci-après, d'après Nocard et Leclainche, la plupart des indications récentes :

Virulenoe du Lait

Observateurs	Lieu de l'examen	Nombre des échantillons examinés	Pourcentage des laits renfermant	
			les bacilles pseudo-tubercul.	les bacilles tubercul. vrais
Petri (1897).	Berlin . .	64	6,3	**14**
Ascher (1899)	Königsberg	13	0	**0**
Marcone (1900) . . .	Naples . .	16	»	**50**
Beck (1901).	Berlin . .	56	27,0	**30**
Bujwid (1901)	Varsovie .	32	»	**0**
		28	»	**2**
Delépine et Niven (1901)	Manchester	401	»	**11,7**
		108	»	**18,5**
Piazza (1902)	La Plata .	20	11,76	**17,64**

Nous allons maintenant indiquer un certain nombre de statistiques qui ne sont pas comprises dans le tableau précédent :

A Manchester, Delépine étudie les propriétés pathogènes de 24 laits provenant de vaches signalées par le vétérinaire comme atteintes, suspectes ou indemnes de tuberculose mammaire. Le lait est recueilli purement dans la glande. Les résultats sont indiqués ci-après :

Mamelles	Nombre des laits examinés	Nombre des laits virulents
—	—	—
Certainement tuberculeuses. .	10	5
Probablement tuberculeuses. .	9	1
Saines	5	0

Ces intéressantes constatations démontrent la valeur relative de l'examen clinique de la glande.

A Berlin, Obermüller trouve des laits contaminés 61 fois pour 100, et Petri, 14 fois seulement. Rabino-

witsch et Kempner, sur 25 échantillons de Berlin, constatent 28 fois pour 100 le bacille de Koch. A Liverpool, Sims Woodhead, examinant 144 échantillons, trouve 2,8 pour 100 de dangereux. Boyce et Delépine trouvent 29,1 pour 100. Kanthack et Sladen par l'inoculation réussissent à contaminer les cobayes 56,3 fois pour 100. Bollinger a eu du lait infectieux malgré l'intégrité de la glande. Klein, sur 100 échantillons de lait de la campagne, en a trouvé 8 ne contenant que des bacilles pseudo-tuberculeux et 7 contenant le véritable bacille tuberculeux et dont le dépôt, inoculé à des cobayes, leur a transmis la tuberculose. Sur 100 laits examinés, la proportion de ceux qui avaient transmis la tuberculose par inoculation varie de 2 à 71,4 pour 100 suivant les auteurs ci-dessous et suivant la provenance des laits :

Pawlowsky	2	p. 100
Ascher	5,9	—
Boyce	12	—
Bang	14	—
Ernst	28,5	—
Hirschberger	50	—
Rabinowitsch et Kempner	71,4	—

Dans les statistiques qui précèdent, les chiffres rectifiés par l'élimination des pseudo-tuberculeux restent très variables et très alarmants. Il n'est pas douteux que le lait du commerce, surtout dans les grandes villes, renferme souvent des bacilles, et H. Bertin-Sans estime qu'il y a environ en France 20 p. 100 de laits tuberculeux.

Article III

FRÉQUENCE DU BACILLE TUBERCULEUX ET DU BACILLE PSEUDO-TUBERCULEUX DANS LES DÉRIVÉS DU LAIT.

La virulence du lait est conservée, plus ou moins affaiblie, dans les produits qui en dérivent. La présence des bacilles est dénoncée, par l'inoculation ou par la culture, dans le lait caillé et acide pendant dix jours (Heim), dans le petit-lait pendant seize jours (Galtier). Heim et Gasperini ont prouvé que le bacille de Koch conservait sa virulence dans le beurre pendant 12 jours ; Brusaferro, 9 jours ; Roth, 20 jours. La survie du microbe dans les fromages varie suivant les modes de la fabrication et les indications fournies ne peuvent être étendues d'une variété à une autre. D'après Harrison, le bacille est tué dans le fromage d'Emmenthal en 33 à 40 jours ; il a disparu après 65 jours dans le fromage dit « de Cheddar » fabriqué au Canada, tandis que la virulence n'a disparu qu'après 90 jours dans la même sorte fabriquée à Berne. D'après Galtier, des bacilles vivants sont retrouvés après 11 mois dans certains fromages.

La virulence des beurres du commerce est plusieurs fois recherchée ; les résultats des investigations récentes, tenant compte des pseudo-tuberculeux, sont résumés ciaprès d'après Nocard et Leclanche.

Tableau.

Virulence du beurre

OBSERVATEURS	PROVENANCE des échantillons	NOMBRE des échantillons examinés	POURCENTAGE DES BEURRES RENFERMANT les bacilles pseudo-tuberculeux	les bacilles tuberculeux vrais
Rabinowitsch (1897)	Berlin Philadelphie	80	28.7	**0**
Petri (1898)	Berlin	102	33	**32.4**
	Munich	16	0	**0**
Hormann et Morgenrot (1898)	»	10	20	**32 3**
Coggi (1899)	Milan	200	17.19	**2.12**
Otto Korn (1899)	Fribourg-i-B.	17	»	**23.5**
Ascher (1899)	Königsberg	27	0	**7.4**
Obermüller (1899)	Berlin	10	»	**70**
Bonhoff 1900	Marbourg	39	0	**0**
Herbert (1900)	Wurtemberg	100	5	**0**
	Berlin	20	40	**0**
	Münich	5	80	**0**
Tobler (1901)	Zürich	12	41.66	**8 33**
Ludovici (1901)	Naples	41	»	**29.9**
Herr et Beninde (1901)	Breslau	52	»	**15.5**
Aujeszky (1902)	Budapest	17	»	**17.6**
Piazza (1902)	La Plata	10	12.5	**25**

Nous allons maintenant indiquer certaines statistiques qui ne sont pas comprises dans le tableau précédent :

Pawlowsky, sur 23 échantillons de beurre a trouvé une fois le bacille tuberculeux, et trois fois le bacille pseudo-tuberculeux. 20 échantillons de beurre achetés à Fribourg furent examinés par Korn ; le bacille tuberculeux fut décelé quatre fois, le pseudo-bacille de Rabinowitsch une fois. Maria Tobler a prélevé sur le marché de Berne 12 échantillons de beurre qui ont été inoculés à des cobayes ; deux de ces échantillons renfermaient le bacille tuberculeux ; trois autres contenaient des bacilles différents du bacille tuberculeux, mais résistant comme ce dernier à l'action décolorante des acides. Au moyen de la méthode d'Obermüller (inoculation dans la chambre

antérieure de l'œil du lapin du résidu obtenu par centrifugation), Herr et Beninde ont reconnu que sur 45 échantillons de beurre de 45 origines différentes, mis en vente à Breslau, sept renfermaient des bacilles tuberculeux, soit 75,5 pour 100.

Des recherches entreprises à Königsberg, en suivant la méthode de Rabinowitsch et d'Obermüller, ont permis de constater la présence du bacille de Koch dans deux échantillons de beurre sur 22. Rabinowitsch, examinant 30 échantillons de beurre de Berlin et 50 de Philadelphie, n'a jamais rencontré le bacille vrai de Koch, mais le bacille pseudo-tuberculeux. A Marburg, en 1900, sur 28 échantillons de beurre, Bonhoff ne trouva dans aucun d'entre eux le bacille tuberculeux. La même chose était arrivée lors des examens du beurre effectués en 1896 par Schuchard, également à Marburg. Bonhoff n'a pas rencontré non plus le bacille tuberculeux de Rabinowitsch. Tandis que dans le beurre de Stuttgart Herbert n'avait décelé le pseudo-bacille que quelques fois, dans celui de Berlin et surtout de Münich il a pu le déceler très souvent.

Il y aurait donc de grandes différences d'une localité à l'autre, en ce qui concerne la contamination microbienne du beurre. Toujours est-il, cependant, que le beurre est fréquemment bacillifère et peut être une source importante de contamination tuberculeuse, étant donné surtout qu'il s'agit souvent en pareil cas d'un apport continu et répété tous les jours. Ceci justifie suffisamment les mesures que nous indiquons plus loin pour éloigner cette source de contagion.

TROISIÈME PARTIE

MESURES DESTINÉES A ÉVITER LA TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE BOVINE A L'HOMME, ET NOTAMMENT LA TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE A L'HOMME PAR INGESTION DE LAIT DE VACHES TUBERCULEUSES.

Nous n'insisterons pas longuement sur la nécessité de ces mesures, et pour les justifier, qu'il nous suffise de rappeler la conclusion du récent Congrès de Bruxelles qui estime qu'il y a lieu de prendre des mesures contre la possibilité de transmission de la tuberculose des bovidés à l'homme.

D'ailleurs, la fréquence de la tuberculose chez les bovidés dans tous les pays ainsi que la fréquence des laits bacillifères imposent des mesures prophylactiques. Il est bien évident, en effet, que la question de prophylaxie en matière de tuberculose est d'une importance capitale et, comme le dit fort justement H. Bertin-Sans : « La proportion si élevée des décès causés par la tuberculose sous ses diverses formes, suffit pour justifier aux yeux de tous l'intérêt qui s'attache à toute question relative à la prophylaxie de ce terrible fléau qui, actuellement, fait en une année, pour toute la France, plus de 150.000 victimes. »

Nous ne comptons nous occuper, dans ce qui va suivre, que des mesures destinées à éviter la transmission de la

tuberculose par ingestion, c'est-à-dire par l'ingestion du lait et de la viande de bovidés tuberculeux. Nous insisterons davantage sur les mesures destinées à combattre la transmission par ingestion du lait, qui est le mode de transmission le plus généralement observé. Si l'on est généralement d'accord pour admettre la nécessité desdites mesures, on est loin de s'entendre sur la voie à suivre dans cette campagne. On peut diviser en deux groupes les mesures destinées à combattre cette cause de transmission de la tuberculose à l'homme. On peut s'adresser :

1° A des mesures préventives ;

2° A des mesures réparatrices.

Il est évident que les mesures préventives, surtout celles qui s'adressent aux vaches laitières, sont de beaucoup préférables aux mesures réparatrices, car elles s'adressent à la cause même de la virulence du lait, tandis que les mesures réparatrices s'adressent au lait et se proposent de rendre non virulent le lait utilisé par le consommateur et qui peut être virulent ou suspect. La supériorité des mesures préventives sur les mesures réparatrices tient aussi à ce fait que les mesures réparatrices sont le plus souvent confiées au consommateur, et s'il y a des personnes qui prennent la précaution de faire bouillir par exemple leur lait, ce qui les met à l'abri de la contagion, plus nombreux sont ceux qui, par ignorance, par négligence ou par oubli, ne prennent pas ladite précaution. Cependant, comme à l'heure actuelle les mesures préventives ne sont pas réalisées, les mesures réparatrices acquièrent une importance considérable ; c'est pourquoi nous comptons nous en occuper plus loin en détail. Nous allons donc étudier dans deux chapitres distincts :

1° Les mesures préventives ;

2° Les mesures réparatrices.

CHAPITRE PREMIER

MESURES PRÉVENTIVES

Les mesures préventives s'adressent aux vaches laitières et au lait. Les mesures préventives s'adressant aux vaches laitières ont pour but l'élimination des vaches tuberculeuses. La réalisation de cette élimination a été entreprise dans divers pays et l'on s'est adressé soit à l'élimination obligatoire (système de la prévention obligatoire), soit à l'élimination facultative (système de la prévention libre). Après l'étude des systèmes de la prévention obligatoire et de la prévention libre, nous aurons à faire le choix d'un procédé qui permette de combattre efficacement la tuberculose bovine en France. Mais avant d'aborder l'étude de l'élimination des vaches tuberculeuses, il nous faudra parler du diagnostic des vaches tuberculeuses, que nous complèterons en disant quelques mots du diagnostic de la tuberculose mammaire. Voici donc le plan que nous comptons suivre dans l'étude des mesures préventives en vue de combattre la transmission de la tuberculose bovine à l'homme par ingestion de lait virulent :

I. Mesures préventives s'adressant aux vaches laitières :

1° Diagnostic des vaches tuberculeuses et diagnostic de la tuberculose mammaire.

2° Elimination de vaches tuberculeuses	Système de la prévention obligatoire. Système de la prévention libre. Choix d'un procédé qui permette de combattre efficacement la tuberculose bovine en France.

II. Mesures préventives s'adressant au lait.

Article Premier

Mesures préventives s'adressant aux vaches laitières

§ 1er. — Diagnostic des vaches tuberculeuses et diagnostic de la tuberculose mammaire.

A. — Diagnostic des vaches tuberculeuses

Il existe plusieurs procédés indiqués pour le diagnostic de la tuberculose chez les bovidés ; nous les passerons tous en revue afin d'être complet, mais nous ne nous occuperons en détail que de l'épreuve de la tuberculine, qui est le moyen qui offre le plus de garanties si on prend le soin de bien l'appliquer. Voici les procédés indiqués pour le diagnostic de la tuberculose chez les bovidés :

a) *Séro-diagnostic.* — Arloing et Courmont ont appliqué à la tuberculose la méthode du séro-diagnostic. Ils ont soumis à la séro-agglutination le sérum de 30 jeunes veaux, de 5 adultes sains de race et d'âge variés, et de 70 adultes présentant des lésions tuberculeuses plus ou moins étendues, ayant donné lieu à des mesures prohibitives diverses. La séro-réaction a toujours été contrôlée par l'examen nécropsique fait par les inspecteurs. Or, l'agglutination, appréciée à l'œil nu, s'est montrée nulle avec le sérum des veaux, a oscillé autour de 1|5, plutôt au-dessous, avec le sérum des adultes sains, tandis qu'elle

s'est montrée supérieure à 1[10 avec le sérum de toutes les bêtes tuberculeuses, sauf une. Dans cet ensemble d'observations, le séro-diagnostic n'aurait induit en erreur qu'une seule fois, attendu que l'animal auquel il est fait allusion précédemment agglutinait seulement à 1[5, c'est-à-dire comme un sujet adulte exempt de tuberculose.

D'autre part Beck et Rabinowitsch ayant expérimenté avec le sérum de bœuf, en se conformant exactement aux prescriptions d'Arloing et Courmont, et sous le contrôle de Koch, ils ont obtenu les résultats suivants :

19 bœufs bien portants : 1 réaction négative, 2 douteuses, 16 positives ;

4 bœufs malades mais non tuberculeux : 4 réactions positives ;

17 bœufs présentant de la tuberculose au début : 3 réactions négatives, 3 douteuses, 11 positives ;

22 bœufs présentant de la tuberculose à un degré moyen : 2 réactions négatives, 20 positives ;

16 bœufs porteurs de tuberculose avancée : 1 réaction négative, 15 positives.

Ils concluent que la séro-réaction d'Arloing et Courmont n'a aucune valeur spécifique pour le diagnostic de la tuberculose bovine, puisqu'on ne la rencontre pas chez tous les bovidés tuberculeux et que, d'autre part, on l'observe assez souvent chez les bovidés sains ou chez les bovidés malades mais non tuberculeux. L'usage pratique de la méthode leur paraît devoir être complètement condamné.

Il nous paraît difficile de trouver l'explication d'une semblable divergence dans les résultats obtenus par Arloing et Courmont d'un côté, appuyés par Bérard, Rothamel et Bendix, et d'un autre côté par les savants allemands Koch, Beck et Rabinowitsch, soutenus par Masius, Rui-

tinga, etc. La conclusion générale de ces expériences s'impose d'elle-même :

« *C'est que la séro-réaction de la tuberculose, telle que l'ont décrite et préconisée Arloing et Courmont, reste encore, en tant que procédé de diagnostic de la tuberculose bovine, dans le domaine de la discussion et de l'expérimentation scientifique. Les tentatives de la séro-réaction sont complètement divergentes et, jusqu'à plus ample informé, cette méthode ne peut être utilisée à l'heure actuelle pour le diagnostic de la tuberculose bovine.* »

Toutefois, si les expériences d'Arloing et Courmont venaient à être confirmées, le séro-diagnostic présenterait un avantage considérable, celui de permettre de déceler la tuberculose chez les animaux tuberculinés dans un but frauduleux, et son utilisation rendrait de grands services comme moyen de contrôle.

b) *Recherche du bacille tuberculeux.* – Ce procédé consiste à rechercher le bacille tuberculeux dans les liquides organiques ou dans les tissus des bovidés. La présence fréquente ou habituelle de bacilles pseudo-tuberculeux, dans les cavités ouvertes et même au sein de certaines lésions, complique le diagnostic par la recherche de bacilles tuberculeux vrais.

c) *Inoculation.* — L'inoculation est une méthode plus parfaite, en ce qu'elle permet de déceler la présence d'un petit nombre de bacilles tuberculeux qui auraient échappé à l'examen, et, d'autre part, les pseudo-tuberculeux paraissent ne provoquer que par exception une éruption noduleuse chez le cobaye et seulement à la suite de l'inoculation intra-péritonéale ; l'inoculation sous-cutanée des pseudo-tuberculeux ne détermine qu'une simple suppuration locale. L'inoculation est donc une méthode beaucoup plus sûre que l'examen direct ; toutefois, la pénétration

sous la peau du cobaye d'un produit peu riche en bacilles peut ne déterminer que des accidents locaux sans signification ; d'autre part, les résultats négatifs n'impliquent que la non-virulence de la matière inoculée, et ils ne permettent jamais d'affirmer que l'animal n'est pas affecté de tuberculose ; enfin, la nécessité d'un contrôle de laboratoire destitue de son caractère pratique le procédé de diagnostic par inoculation de même que celui de la recherche du bacille. Pour ces multiples raisons, *la recherche du bacille tuberculeux ainsi que l'inoculation ne peuvent être employées dans la pratique courante comme moyen de diagnostic de la tuberculose bovine.*

d) *Diagnostic clinique et emploi de la tuberculine.* — I. *Supériorité de l'épreuve de la tuberculine sur l'examen clinique comme moyen de diagnostic de la tuberculose chez les bovidés.* — Le diagnostic clinique est inférieur à l'épreuve de la tuberculine, car il n'est aucun symptôme qui possède une valeur diagnostique absolue, et le diagnostic différentiel présente de réelles difficultés. Il n'existe actuellement qu'une méthode qui permette de révéler sûrement la tuberculose chez les bovidés, nous voulons parler de l'épreuve de la tuberculine ; l'examen clinique est d'une insuffisance notoire. La tuberculose bovine est, en effet, compatible avec une santé en apparence très florissante. Nocard cite le cas d'un superbe taureau durham en parfait état de graisse, qui, plusieurs fois primé dans les concours régionaux, fut reconnu atteint de tuberculose généralisée et saisi à l'abattoir de Lille. En 1892, le bœuf-gras de Marmande dut être saisi pour la même raison. Bien des vaches, qui cliniquement ne présentent aucun signe de tuberculose, réagissent pourtant à la tuberculine et, par un examen attentif, on trouve presque toujours alors à l'autopsie quelques noyaux tuber-

culeux plus ou moins disséminés. Un curieux exemple est rapporté par Mac Fadyean. En 1897, on décide de soumettre à la tuberculine les vaches entretenues dans l'étable royale de Windsor. Les 40 vaches destinées à la production du lait avaient été choisies avec un soin extrême et étaient entretenues dans des conditions luxueuses, et toutes paraissaient en excellente santé. La tuberculine a révélé que 36 des animaux étaient tuberculeux ; tous ont été abattus et l'on a découvert chez tous des lésions, localisées surtout dans les ganglions bronchiques et médiastinaux. Ces exemples suffisent pour démontrer l'insuffisance de l'examen clinique et la supériorité de l'épreuve de la tuberculine comme moyen de diagnostic de la tuberculose chez les bovidés. Les nombreuses épreuves faites dans presque tous les pays, ont démontré que dans la plupart des cas la tuberculine est un excellent moyen, nous permettant de faire le diagnostic de l'existence ou de la non-existence du mal, mais ne nous donnant aucun renseignement sur le degré de la tuberculose. C'est donc l'épreuve de la tuberculine qui est le moyen par excellence pour déceler la tuberculose chez les bovidés; l'examen clinique doit cependant servir d'adjuvant dans les cas que nous indiquerons plus loin. Des expériences directes et des milieux d'observation montrent que les injections de tuberculine sont inoffensives pour les animaux et qu'elles n'ont aucune influence fâcheuse sur la lactation, la gestation et l'engraissement chez les animaux sains ; chez ces animaux, l'injection de tuberculine laisse l'organisme indifférent, elle ne provoque chez les tuberculeux que des accidents sans gravité.

II. *Épreuve de la tuberculine comme moyen de diagnostic de la tuberculose bovine.* — L'année 1890 est une

date mémorable dans l'histoire de la tuberculose. Koch croit obtenir, avec les produits solubles résultant de la culture du bacille dans les bouillons glycérinés, une action immunisante. Le 13 novembre, Koch annonce qu'il est possible de rendre les animaux réfractaires à l'inoculation du bacille et d'arrêter l'évolution de la maladie chez les inoculés. Cette méthode n'a donné malheureusement pas les succès que des disciples enthousiastes avaient bruyamment escomptés, et il a été impossible d'immuniser contre la tuberculose les bovidés ou de les guérir de cette affection par l'emploi de la tuberculine de Koch. La découverte de la tuberculine n'en constitue pas moins un fait scientifique d'une importance considérable; insuffisante et presque unanimement condamnée dans la thérapeutique de la tuberculose humaine et animale, la tuberculine allait rendre des services inappréciables dans le diagnostic et dans la prophylaxie de la tuberculose animale. En 1891, Guttmann montre que, chez les bovidés comme chez l'homme, la tuberculine provoque une réaction révélatrice chez les malades. Les observations, publiées depuis par milliers, établissent la haute valeur diagnostique de la tuberculine dans toutes les formes de la tuberculose. La maladie, décelée dès son début, peut être combattue par des mesures sanitaires d'une efficacité certaine. Dans l'étude de la tuberculine comme moyen de diagnostic de la tuberculose bovine, nous aurons à nous occuper des trois points suivants :

1° Qu'est-ce que la tuberculine de Koch ?

2° Quels sont les renseignements fournis par l'épreuve de la tuberculine ?

3° Quelle est la technique de l'inoculation ?

1° *Qu'est-ce que la tuberculine de Koch?* — La tuberculine de Koch est un extrait stérile des cultures du bacille

tuberculeux en milieux glycérinés. Le mode de préparation est le suivant : une culture en bouillon glycériné, laissée six semaines à l'étuve à 37°—38° C., est stérilisée à l'autoclave à 110° C.; on la concentre ensuite dans le vide, en présence de l'acide sulfurique, ou plus simplement au bain-marie, jusqu'à ce que le liquide soit réduit au dixième de son volume primitif ; on filtre et l'on conserve en vases clos, à l'abri de la chaleur et de la lumière. Le bouillon de culture renfermant 5 p. 100 de glycérine, le produit évaporé en conserve 50 p. 100 environ. Le liquide est brun, sirupeux, limpide ; il possède, mais très affaiblie, l'odeur de fleurs particulière aux cultures du bacille.

2° *Renseignements fournis par l'épreuve de la tuberculine.* — Deux éventualités sont à considérer : l'injection de tuberculine produit une réaction typique ; l'injection de tuberculine ne produit pas de réaction.

A.) L'injection de tuberculine produit une réaction typique. — Quand l'injection de tuberculine produit une réaction typique, nous pouvons presque être convaincus que dans le corps de l'animal il existe quelque procès tuberculeux. Les cas où un examinateur attentif n'a pas réussi à le trouver sont fort rares, et même alors il est possible que le foyer tuberculeux se soit trouvé dans un endroit particulièrement inaccessible. Du reste, on ne saurait nier la possibilité qu'une courte fièvre toute accidentelle pourra dans quelques rares cas avoir simulé une réaction. Les rares exceptions signalées ne sont point suffisantes pour infirmer la règle, et l'on peut admettre aujourd'hui, avec Nocard et bien d'autres, que toute vache qui, sous l'influence de l'injection de tuberculine, éprouve une élévation thermique assez nette, doit être regardée comme tuberculeuse. Quoi qu'il en soit, la faute commise en

jugeant à tort quelque animal tuberculeux est sans conséquence pratique.

B.) L'injection de tuberculine ne produit pas de réaction. — On peut en conclure dans la plupart des cas que l'animal n'est pas tuberculeux. Mais les cas sont assez nombreux où la tuberculine ne découvre pas l'existence d'une tuberculose, et il s'agit alors :

a) Ou bien de vieux dépôts insignifiants, calcifiés pour la plupart, des cas où la tuberculose est stationnaire et même peut être en train de se guérir.

b) Ou bien de cas, malheureusement pas tout à fait rares, où l'animal est hautement tuberculeux et,par conséquent, extrêmement contagifère. Mais alors l'examen clinique peut, le plus souvent, déceler la tuberculose, C'est pourquoi il ne faut jamais oublier d'avoir recours à l'épreuve clinique quand il s'agit d'un animal qui, sans donner de réaction, révèle des symptômes qui pourraient nous faire craindre que, malgré l'épreuve, il souffre de la tuberculose.

c) Il est une troisième cause d'erreur qu'il nous faut signaler : Par des injections de tuberculine réitérées on réussira généralement à produire, chez un animal ayant montré une ou plusieurs réactions, une immunité — quelquefois passagère — à la tuberculine. Il est vrai que ce phénomène est très inconstant, mais cependant on peut en tirer profit pour des impostures dans le commerce du bétail. Il vaut donc mieux ne plus mettre à l'épreuve les animaux qui ont une fois réagi d'une façon typique, mais se fier à la première épreuve.

d) Il faut mentionner encore une quatrième cause d'erreur : Le résultat de l'épreuve par la tuberculine est assez souvent incertain lorsque cette épreuve a été exécutée sur des animaux qui viennent de faire des voyages

ou qui ont été exposés dans des marchés, etc. Dans ces conditions, souvent la faculté de réagir à la tuberculine est diminuée ou disparaît temporairement. Dans les quarantaines allemandes,on a plusieurs fois eu des réactions chez des animaux injectés en Danemark, peu avant le voyage, dans les étables des marchands ou dans les marchés, sans avoir offert de réaction. Il est donc évident qu'il faut être bien prudent en achetant des animaux, vendus par un marchand de bétail muni d'un certificat constatant que ses animaux ont subi sans réagir l'épreuve de la tuberculine. De fâcheuses méprises peuvent arriver, quoique l'on n'ait nullement voulu commettre la moindre imposture. Il faut sans doute demander que le bétail de commerce soit tenu plusieurs jours en repos, avant d'être injecté.

Les imperfections attachées à la tuberculine comme moyen de diagnostic peuvent être neutralisées, si on les connaît et si on y prend garde. Les causes d'erreur étant éliminées, on peut dire d'une façon générale que : « Une réaction positive indique que l'affection existe, une réaction négative indique que l'animal est indemne de tuberculose ». Cependant, en tenant compte des causes d'erreur déjà indiquées, le degré de certitude de l'épreuve de la tuberculine peut être nettement précisé par les formules suivantes :

1° *La constatation d'une réaction nette à la tuberculine est univoque ; l'animal est tuberculeux ;* 2° *Le défaut de réaction chez un animal — tenu plusieurs jours au repos avant d'être injecté, auquel on n'a pas fait des injections réitérées de tuberculine et chez lequel l'épreuve clinique n'a pas décelé des signes de tuberculose — indique que l'animal n'est pas tuberculeux.*

L'épreuve de la tuberculine est donc un excellent moyen pour conclure à l'existence ou à la non-existence de la tuberculose chez les bovidés. Aussi, les propositions faites pour combattre la tuberculose bovine, et les expériences mises en œuvre en divers pays dans cette vue, ont toutes pour base l'application de la tuberculine comme moyen de diagnostic. Les nombreuses recherches faites en vue d'appliquer les injections de tuberculine au diagnostic de la tuberculose du bœuf, en France par Nocard, à l'étranger par Bang, Lydtin, Schuetz, Johne et Siedamgrotzky, Hutyra..., permettent de formuler les propositions suivantes :

« 1° La tuberculine possède, à l'égard des bovidés tuberculeux, une action spécifique incontestable, se traduisant surtout par une notable élévation de la température ;

» 2° L'injection d'une forte dose (30 à 40 centigrammes suivant la taille des sujets) provoque ordinairement, chez les tuberculeux, une élévation de température comprise entre 1°,5 et 3° ;

» 3° La même dose, injectée à des bovidés non tuberculeux, ne provoque aucune réaction fébrile appréciable ;

» 4° La réaction fébrile apparaît le plus souvent entre la douzième et la quinzième heure après l'injection, quelquefois dès la neuvième heure, très rarement après la dix-huitième heure ; elle dure toujours plusieurs heures ;

» 5° La durée et l'intensité de la réaction ne sont nullement en rapport avec le nombre et la gravité des lésions ; il semble même que la réaction soit plus nette dans les cas où, la lésion étant très limitée, l'animal a conservé les apparences de la santé ;

» 6° Chez les sujets très tuberculeux, phtisiques au sens propre du mot, chez ceux surtout qui sont fiévreux,

la réaction peut être faible ou même absolument nulle. » (Nocard et Leclainche.)

3° *Technique de l'inoculation.* — La tuberculine est fournie, diluée et prête à être employée, par l'Institut Pasteur de Paris. L'inoculation est faite avec une seringue de Pravaz stérilisable, à piston gradué par centimètres cubes, contenant 5, 10 ou 20 cc. de liquide.

L'injection est pratiquée dans le tissu conjonctif sous-cutané, vers la partie moyenne de l'encolure ou en arrière de l'épaule. La dose pour les bovidés adultes est de 3 à 5 centimètres cubes de tuberculine diluée, suivant la taille. Pour les veaux, la dose varie entre 1 et 2 centimètres cubes. En règle générale, il convient de pratiquer l'inoculation le soir, vers six heures ; on dispose de toute la journée du lendemain pour observer l'animal. Le mieux serait de prendre la température toutes les deux heures, depuis la dixième jusqu'à la vingtième heure après l'injection ; mais on peut se contenter de la prendre quatre fois : à 6 heures et à 9 heures du matin ; à midi et à 3 heures du soir, c'est-à-dire 12, 15, 18 et 21 heures après l'injection.

La réaction diagnostique est mesurée par la différence entre la température initiale et la plus haute température constatée le lendemain de l'injection. Si cette différence atteint ou dépasse 1°,5, l'animal est certainement tuberculeux ; on peut encore conclure à la tuberculose, même si l'hyperthermie est inférieure à 1°,5, quand, à deux reprises successives, la température s'est maintenue à 40° ou au-dessus pour les animaux adultes, à 40°,5 ou au-dessus pour les animaux jeunes. L'élévation de température inférieure à 0°,8 n'a aucune signification. Toute bête dont la température subit une élévation comprise entre 0°,8 et 1°,4 sera considérée comme suspecte et devra

être soumise, après un mois au moins, à une nouvelle injection d'une dose plus forte de tuberculine.

B. – Diagnostic de la tuberculose mammaire.

a) *Diagnostic clinique.* — Le diagnostic clinique de la tuberculose mammaire peut présenter de réelles difficultés, « les signes cliniques étant vagues et ne pouvant donner qu'une certaine somme de probabilités toujours assez éloignées de la certitude » (Nocard). L'absence de signes univoques — le plus fréquent, l'hypertrophie et l'induration des ganglions supra-mammaires, pouvant faire défaut (Bischoff) — l'analogie des manifestations observées avec celles de lésions de nature différente, rendent une confusion toujours possible. Les constatations de Delépine montrent à la fois les incertitudes du diagnostic clinique et la valeur relative de l'examen de la glande ; sur vingt-quatre laits provenant de vaches considérées comme atteintes, suspectes ou indemnes de tuberculose mammaire, les résultats suivants sont relatés :

Mamelles —	Nombre de laits examinés —	Nombre de laits virulents —
Certainement tuberculeuses . .	10	5
Probablement tuberculeuses .	9	1
Saines	5	0

Les incertitudes du diagnostic clinique de la tuberculose mammaire résultent de ce que des états pathologiques assez nombreux simulent la tuberculose de la mamelle. La mammite chronique hypertrophique est inévitablement confondue avec la mastite tuberculeuse. Le contrôle expérimental seul permet d'assigner aux lésions leur véritable signification. Les suppurations collectées sous forme

d'abcès froids, les kystes, les tumeurs, la mammite streptococcique, la botryomycose l'actinomycose et l'actinobacillose mammaire, peuvent prêter à confusion avec la mammite tuberculeuse.

b) *Diagnostic expérimental.* — Le diagnostic clinique doit donc être contrôlé autant que possible par le diagnostic expérimental. Celui-ci comprend : l'emploi de la tuberculine, l'inoculation des produits suspects, la recherche du bacille.

I. *Épreuve de la tuberculine.* — L'épreuve de la tuberculine donne des indications incertaines quant à la spécificité des lésions mammaires. Elle ne possède de valeur diagnostique que si elle est négative. Si l'absence de réaction permet de conclure que les lésions suspectes ne sont pas de nature tuberculeuse, une réaction positive n'implique pas obligatoirement l'existence de la tuberculose de la mamelle; elle indique seulement que la vache éprouvée est tuberculeuse, sans que l'on puisse savoir si les lésions mammaires dénoncées par l'examen clinique sont bacillaires.

II. *Recherche de la virulence par l'inoculation.* — L'inoculation sous-cutanée, ou de préférence l'inoculation intrapéritonéale du lait suspect au cobaye, permet de préciser la nature des lésions mammaires observées. La recherche de la virulence par l'inoculation révélatrice comporte cependant ce premier inconvénient qu'il faut attendre 20 ou 25 jours au moins avant de se prononcer. Or, dans l'immense majorité des cas, un diagnostic rapide constitue une inéluctable nécessité. D'autre part, la présence des bacilles pseudo-tuberculeux complique la méthode par le pouvoir pathogène qu'ils possèdent à l'égard de quelques

animaux, dans certaines formes de l'inoculation expérimentale.

III. *Recherche du bacille tuberculeux dans le lait et dans le tissu sclérosé de la mamelle suspecte.* — La recherche directe du bacille tuberculeux dans le lait ne donne pas la même certitude que la recherche du bacille dans le tissu sclérosé de la mamelle suspecte. Jusque dans ces derniers temps, l'examen bactériologique du liquide sécrété par la mamelle suspecte, alors surtout que ce dernier avait été soumis à l'action de la turbine, était très employé dans le diagnostic expérimental de la tuberculose. La constatation d'un bacille résistant à la décoloration par les acides était considérée comme univoque, et autorisait à conclure que le lait examiné provenait d'une vache affectée de tuberculose mammaire. La présence habituelle ou très fréquente de bacilles pseudo-tuberculeux dans le lait rend le diagnostic douteux et incertain ; l'examen bactériologique du lait recueilli sans précautions spéciales ou même purement, est dépourvu de toute signification. La véritable signification des symptômes présentés par la glande malade ne peut être précisée que par la recherche du bacille tuberculeux dans le tissu sclérosé de la mamelle suspecte. Les matières virulentes utilisées pour l'examen direct, sont de petits fragments du tissu sclérosé du quartier affecté. Ces petits fragments sont prélevés au sein du quartier atteint à l'aide du harponnage, d'après la méthode de Nocard.

En résumé, le harponnage de la mamelle, d'après le manuel opératoire décrit par Nocard, apparaît, à l'heure actuelle, comme le procédé de choix dans le diagnostic hâtif et certain de la mammite tuberculeuse.

§ 2. — Elimination des vaches tuberculeuses

Les principaux procédés proposés ou mis en œuvre dans ces dernières années en divers pays, en vue de combattre la tuberculose bovine, peuvent se diviser en deux groupes. Dans l'un, la prévention est obligatoire et elle est assurée par des mesures sanitaires applicables aux animaux malades et contaminés ; dans l'autre, la prévention est libre et elle est assurée par les propriétaires eux-mêmes, l'Etat n'y intervient qu'en aidant ceux-ci par ses conseils et ses subventions. Les procédés pour la prévention libre se proposent de donner aux propriétaires les meilleurs moyens possibles pour se délivrer enx-mêmes de la maladie. C'est l'idée de l'élevage des veaux, nés aussi bien de vaches réagissantes que de vaches absolument saines. Après l'étude des systèmes de la prévention obligatoire et de la prévention libre, nous aurons à faire le choix d'un procédé qui permette de combattre efficacement la tuberculose bovine en France.

A. — Système de la prévention obligatoire.

Le système de la prévention obligatoire a été expérimenté dans l'Etat de Victoria, en Massachusetts et en Belgique.

a) *Dans l'Etat de Victoria.* — Dès 1885, le « Conseil de Santé » de l'Etat de Victoria a demandé que la tuberculose soit comprise parmi les maladies contagieuses visées par le « Stock Act » de 1870. A partir de 1887, on a appliqué à la maladie les mêmes mesures qu'à la péripneumonie et l' « Act » de 1890 a ordonné l'abatage des bovidés cliniquement tuberculeux, et la mise en quarantaine des

bovidés suspects. Sous l'influence de ces dispositions, le taux de la tuberculose est tombé de 7 p. 100 en 1885 à 4 p. 100 en 1890.

b) *En Massachusetts.* — Le procédé le plus radical est celui qui a été mis en œuvre en Massachusetts. Dès 1892 on a ordonné la création d'inspecteurs locaux et l'abatage des animaux tuberculeux, avec une indemnisation fixée à la moitié de la valeur (maximum 500 francs). Des inspecteurs, dont seulement un septième (58 sur 394) étaient des vétérinaires, avaient été nommés et furent chargés d'examiner tout le bétail de l'Etat deux fois par an et, du reste, à toute époque où il y avait lieu de le faire. Les animaux suspects de tuberculose étaient éprouvés à la tuberculine, et s'ils réagissaient, ils étaient abattus contre une demi-indemnité. En même temps, on chercha à empêcher l'importation du bétail tuberculeux en injectant de tuberculine tout le bétail importé dans l'État. Ainsi qu'il était facile de le prévoir, dans peu de mois on dépensa pour ces mesures des sommes considérables sans résultat appréciable. Dans son rapport publié en janvier 1898, la commission ne cache pas qu'elle ne peut indiquer aucune diminution de la tuberculose bovine en Massachusetts. Quoique pendant plusieurs années 250.000 dollars aient été dépensés annuellement pour combattre cette maladie dans un État où le nombre des bovidés ne dépassait pas 250.000, il n'y a pas eu diminution de la tuberculose bovine. On ne saurait donc dire que les essais pour combattre la tuberculose bovine en Massachusetts aient réussi, et la cause de ce résultat si médiocre semble être que des sommes très considérables étaient dépensées pour des indemnités données pour l'abatage des animaux tuberculeux, et il y avait trop peu d'argent disponible pour l'accomplissement de mesures vraiment

utiles (désinfection et bonne hygiène dans les étables, etc.). On s'empressa donc d'abandonner cette coûteuse expérience, et le système actuel comporte la création d'inspecteurs locaux, appointés par les villes, pour la surveillance des étables ; les animaux suspects sont isolés et tuberculinés ; les malades sont abattus sans indemnisation.

c) *En Belgique.* — La réglementation qui a fonctionné en Belgique en vue de s'opposer à la propagation de la tuberculose bovine est très utile à connaître, car c'est dans ce pays qu'on a fait la tentative la plus énergique pour combattre la tuberculose bovine d'une façon obligatoire. Au Congrès agricole international qui s'est tenu à Bruxelles en septembre 1895, le professeur Nocard, d'Alfort, a exposé de façon magistrale tous les avantages que l'on pouvait obtenir de la tuberculination. S'inspirant de cet enseignement, le gouvernement belge n'a pas hésité à marcher résolument dans la voie de la prophylaxie, et il fut d'autant plus engagé à le faire que les quelques tuberculinations pratiquées démontrèrent que la tuberculose exerçait des ravages effrayants. Une première réglementation fut édictée par l'arrêté royal du 30 octobre 1895. Les mesures principales de ce règlement étaient les suivantes :

I. *Mesures prises à l'intérieur du pays.* — 1° Abatage par ordre du bourgmestre de la commune, sur la proposition de l'inspecteur vétérinaire de la circonscription ou du vétérinaire agréé, de tout animal présentant des signes cliniques certains de tuberculose, ainsi que de tout animal qui, présentant des signes cliniques pouvant faire soupçonner l'existence de cette maladie, a réagi à la tuberculine. En d'autres termes, l'abatage était obliga-

toire pour les bovidés cliniquement atteints et pour les bovidés qui, cliniquement suspects d'être atteints de tuberculose, ont réagi à la tuberculine.

2° Défense de ne vendre que pour la boucherie, et cela dans le délai d'un an, tout animal ayant cohabité avec une bête reconnue tuberculeuse (soit du vivant, soit à l'autopsie) et ayant réagi à la tuberculine. La tuberculination obligatoire des animaux ayant cohabité avec une bête tuberculeuse n'était pas prescrite, mais le propriétaire était forcé indirectement d'y recourir, afin de pouvoir faire le départ entre ses animaux sains et ses animaux malades, et savoir distinguer ainsi ceux qu'il avait tout intérêt à engraisser et à envoyer à la boucherie.

3° Séparation des animaux ayant réagi à la tuberculine de ceux qui n'avaient pas présenté cette réaction. Cet isolement devait se faire autant que possible dans des locaux distincts ; une séparation dans l'étable, par un cloisonnement en maçonnerie, en bois ou en fer, était pourtant toléré.

4° Indemnités diverses (d'après un règlement spécial), allouée aux propriétaires des animaux abattus.

II. *Mesures prises à la frontière.* — L'importation des animaux en Belgique est subordonnée à l'accomplissement de certaines prescriptions. Tout animal reconnu cliniquement atteint ou cliniquement suspect d'être atteint de tuberculose, lors de son entrée, est refoulé vers son pays d'origine, après avoir été marqué de signes indélébiles. Les vaches laitières sont soumises à une quarantaine de trois jours au moins, à la frontière, dans des locaux spécialement aménagés, et cela dans le but d'être éprouvées à la tuberculine. Les animaux qui sont reconnus atteints pour avoir accusé une augmentation de température de

1°,2 minimum ou suspects d'être atteints, lorsque l'augmentation de température est comprise entre 0°,8 et 1°,1 inclusivement, sont également refoulés dans le pays d'origine.

Ces règles entrèrent en vigueur le 1er janvier 1896 et les nombreuses tuberculinations qui furent pratiquées en Belgique pendant l'année 1896 firent voir que le nombre des cas de tuberculose atteignait 50 à 60 pour 100 en moyenne, Les prescriptions de l'arrêté royal du 30 octobre 1895 étaient trop onéreuses et pour les propriétaires du bétail et pour l'État; il fallut donc les modifier, et le règlement du 10 août 1897 fut promulgué à cet effet. Désormais, le propriétaire n'est plus forcé indirectement, comme il l'était sous l'empire du règlement de 1895, de recourir à la tuberculination des animaux de son étable lorsqu'un cas de tuberculose a été constaté. Cette tuberculination est facultative. Mais lorsqu'un cas de tuberculose a été reconnu dans une exploitation, l'inspecteur vétérinaire délègue, lorsqu'il le juge nécessaire, un vétérinaire agréé pour visiter tous les animaux. Si celui-ci rencontre des animaux cliniquement atteints ou cliniquement suspects d'être atteints de tuberculose, il les signale à son inspecteur qui contrôle son diagnostic. Les animaux cliniquement atteints de même que les cliniquement suspects, qui présentent la réaction à la tuberculine, sont abattus par ordre de l'autorité. Avec ce nouveau régime, les tuberculinations ont diminué, il est vrai, mais les propriétaires intelligents y ont cependant recours. Toute bête tuberculinée qui a réagi ne peut être vendue que pour la boucherie, comme le stipulait le premier règlement, avec cette différence que cet abatage ne doit plus s'effectuer dans le délai d'un an, comme autrefois ; le propriétaire a trois ans devant lui pour faire procéder

au sacrifice de ses animaux qui ont réagi à la tuberculine Mais passé ce délai, il n'a plus droit dé toucher les indemnités accordées en cas d'abatage pour la boucherie d'animaux ayant réagi. Les indemnités octroyées par le nouveau règlement sont calculées à raison de la valeur marchande et comme si l'animal était sain, lorsqu'il s'agit d'abatage par ordre de l'autorité de vaches utilisées pour la reproduction ou de génisses pleines. Cette disposition, qui n'était pas dans le premier règlement, est tout à l'avantage du fermier.

B. — Système de la prévention libre.

La plupart des Etats ont reculé devant une intervention qui exige des sacrifices considérables. L'Allemagne, malgré sa puissante organisation sanitaire, n'a pas jugé possible d'entreprendre la lutte contre une affection qui mine cependant son élevage ; le Ministère prussien s'est contenté de répandre une instruction populaire destinée à éclairer les agriculteurs sur les modes de la prophylaxie et sur son importance économique. D'autres pays, comme la Suède, le Danemark, la Norvège et la Suisse, encouragent la prévention en prenant à leur charge les frais de l'épreuve des animaux par la tuberculine. Nous nous occuperons, dans ce qui va suivre, des mesures prises en divers pays et basées sur le système de la prévention libre.

a) *En Danemark*. — Tandis qu'en Massachusetts et en Belgique, comme nous l'avons vu, on a, en première ligne, eu l'intention d'exterminer autant d'animaux cliniquement atteints que possible, le système appliqué en Danemark, selon l'initiative de Bang, par la loi du 14 avril 1893, ne visait qu'à donner aux propriétaires les meilleurs moyens pour se délivrer eux-mêmes de la maladie. Bang

leur montra qu'il leur serait possible d'y réussir en éprouvant tous leurs bovidés à la tuberculine et en établissant une séparation, aussi complète que possible, entre les animaux réagissants et les animaux sains, l'Etat fournissant gratuitement la tuberculine et payant les vétérinaires pour l'exécution des épreuves, à la condition que le propriétaire promît d'accomplir cette séparation. C'est à ces deux choses que s'est bornée l'aide fournie par l'Etat, mais aussi ce qu'on a demandé en retour a été fort peu. Il n'a pas été ordonné d'abattre des animaux tuberculeux, il a seulement été défendu de faire paraître aux marchés, etc., des animaux évidemment tuberculeux et de vendre de tels animaux (excepté pour la boucherie) et il fut défendu d'employer la viande de tels animaux sans contrôle vétérinaire. De même il fut interdit d'employer le lait des vaches atteintes de mammite tuberculeuse. On conseilla ensuite aux propriétaires de répéter après un an les épreuves de tuberculine sur les animaux qui s'étaient montrés sains à la dernière épreuve pour pouvoir éloigner aussi vite que possible les animaux infectés, malgré la séparation des animaux réagissants. On leur expliqua que les veaux mis bas par les bêtes réagissantes étaient sains dans l'immense majorité des cas, et qu'ils se tiendraient sains, si on ne les exposait pas à la contagion. C'est pourquoi immédiatement après leur naissance il fallait les éloigner de l'étable infectée et les nourrir dès le second jour avec du lait cuit ou avec du lait provenant de bêtes saines. Le premier jour cependant ils pourront recevoir le lait colostral des mères. C'est cette idée de l'élimination successive de la tuberculose à l'aide de la séparation et de l'élevage des veaux, nés aussi bien des vaches réagissantes que des vaches saines, que Bang a émise en 1894 au Congrès d'hygiène tenu à Budapest.

En Danemark, la prophylaxie libre a pris une extension considérable, grâce aux efforts du professeur Bang et grâce aussi aux conditions spéciales des industries laitières. Les documents concernant la tuberculination en Danemark sont résumés dans le tableau ci-après d'après Nocard et Leclainche. « Considérant le nombre toujours décroissant des animaux réagissants et les résultats excellents obtenus par la séparation dans un grand nombre d'exploitations, je pense suffisamment prouver qu'il est en réalité possible de faire reculer successivement la tuberculose par les mesures appliquées en Danemark. Je ne pense nullement que la méthode danoise soit parfaite ; elle pourra être beaucoup améliorée. » (Bang)

ANNÉES	ÉTABLES ÉPROUVÉES		Nombre des animaux éprouvés	Nombre des tuberculeux	POURCENTAGE
	Au total	Pour la 1re fois			
Avril 1893 à juin 1894 . .	327	327	8 401	3 362	**40.»**
Juin 1894 à octobre 1895.	1 873	1 645	44 902	17 303	**38.5**
Octobre 1895 à mai 1896 .	930	749	20 791	6 622	**31.9**
Mai 1896 à juin 1897. . .	7 316	3 012	84 897	21 668	**25.5**
Juin 1897 à mai 1898 . .		2 165	65 788	15 642	**23.8**
Mai 1898 à janvier 1899. .	1 454	618	35 533	7 725	**21.7**
Janvier 1899 à janvier 1900.	1 293	543	33 568	6 759	**20.1**

b) *En Norvège.* — Ce sont les règlements danois qui ont été adoptés en Norvège, et, comme en Danemark, la tuberculination est facultative. Elle est pratiquée aux frais de l'Etat, à cette condition que les animaux soient soumis aux mesures sanitaires prescrites. Le tableau suivant indique l'étendue des opérations et la diminution des animaux tuberculeux de 1895 à 1900.

ANNÉES	ÉTABLES éprouvées	ÉTABLES infectées	POUR-CENTAGE	Nombre des animaux éprouvés	Nombre des tuberculeux	POUR-CENTAGE
1895 et 1896 . . .	2 195	573	**26.1**	30 787	2 588	**8.4**
1897	2 136	577	**27**	24 755	2 056	**8.3**
1898	1 465	331	**22.6**	14 740	725	**4.9**
1899	1 337	274	**20.5**	11 919	678	**5.7**
1900	2 072	368	**17.8**	15 513	779	**5**
Totaux et moyennes.	9 205	2 123	**23.1**	97 714	6 826	**6.9**

On ne saurait attribuer à ces chiffres une signification absolue ; toutefois il semble que, comme en Danemark, la tuberculose tende à diminuer.

c) *En Suède.* — La même méthode est adoptée qu'en Danemark et en Norvège, et également avec les mêmes bons résultats.

d) *En Angleterre.* — La motion faite par la Commission anglaise de la tuberculose du 4 avril 1898, en ce qui regarde la tuberculose bovine, ne vise qu'à encourager les propriétaires de bétail à combattre eux-mêmes la maladie, l'État leur accordant gratuitement l'épreuve de la tuberculine à condition que : 1° l'épreuve soit faite par un vétérinaire ; 2° que les animaux réagissants soient séparés des animaux sains, et 3° que le bétail soit tenu dans de bonnes conditions sanitaires.

e) *En France.* — 1. *A Nice.* — Pour amener les laitiers à soumettre leurs animaux à l'épreuve de la tuberculine, le maire de Nice, par un arrêté en date du 30 novembre 1897, institue un service municipal de tuberculination ; les vachers dont les animaux auront été soumis à l'épreuve de la tuberculine et reconnus indemnes de tuberculose, reçoivent un certificat attestant l'état sanitaire de leurs animaux.

II. *Dans l'Hérault.* — A la suite de la prise en considération, par le Conseil général de l'Hérault, d'une proposition de Lafon, relative à l'inspection des vacheries du département au point de vue de la tuberculose, et sur un rapport de Conte, vétérinaire délégué, chef du service sanitaire départemental, le préfet de l'Hérault a, par un arrêté en date du 21 juin 1900, informé les laitiers et vachers du département qu'il leur délivrerait une attestation certifiant que leurs animaux sont indemnes de tuberculose, dont ils pourraient se prévaloir en la reproduisant sur l'enseigne de leurs vacheries, leurs avis commerciaux, leurs voitures..., s'ils consentaient à n'avoir dans leurs étables que des vaches n'ayant pas réagi à la tuberculine et à ne livrer à la consommation que du lait provenant de ces vaches, s'ils acceptaient enfin de se soumettre à certaines conditions fort judicieusement établies pour éviter la possibilité de toute erreur involontaire ou volontaire. Ils doivent également s'engager d'informer, dans les 24 heures, le maire de leur commune de tout nouvel achat. L'animal nouvellement acquis ne peut être introduit dans l'étable qu'après avoir subi sans réaction l'épreuve de la tuberculine. L'attestation n'est valable que pour un an ; au bout d'un an, tous les animaux sont de nouveau soumis à l'épreuve, et s'il en est qui réagissent, on les isole, et l'attestation n'est délivrée qu'une fois que le propriétaire s'est débarrassé de tous les animaux atteints et a désinfecté son étable. L'attestation peut enfin être retirée si les prescriptions indiquées ne sont pas observées, si le propriétaire conserve dans l'étable une vache qui y est devenue tuberculeuse, ou qui y a été atteinte de toute autre maladie contagieuse, ou encore si l'on constate la présence du bacille tuberculeux dans le lait. Le Préfet de l'Hérault a, en outre, par voie d'affiche, prévenu

le public du danger qu'il courait en ingérant du lait de vaches tuberculeuses et de l'intérêt qu'il avait, dès lors, à exiger de ses fournisseurs l'attestation administrative.

Pour décider les vachers à posséder l'attestation préfectorale, le Conseil d'hygiène de l'Hérault a adopté les conclusions du rapport de H. Bertin-Sans, qui propose :

1° D'engager, par voie de la presse, le corps médical à seconder ces efforts ;

2° D'engager les établissements publics ou privés, les écoles, les hôpitaux, etc., à s'adresser exclusivement aux vacheries pourvues de l'attestation préfectorale;

3° De demander la publication, par voie administrative, des noms des laitiers et vachers qui ont obtenu l'attestation préfectorale ;

4° D'établir des concours annuels entre les vacheries du département, de récompenser celle qui donnerait les meilleures garanties ; le diplôme serait valable pour un an. Toutefois, le retrait de l'attestation et du diplôme serait de droit quand des infractions seraient constatées et que des analyses ultérieures auraient démontré la mauvaise qualité du lait.

Nous venons d'indiquer la mesure prise par le Préfet de l'Hérault, consistant à délivrer une attestation préfectorale, valable pour un an, aux laitiers dont toutes les vaches auront subi, sans réagir, l'épreuve de tuberculination. Bertin-Sans et Conte donnent les résultats de l'arrêté du 21 juin 1900 : En une année, depuis la publication de l'arrêté préfectoral, 32 vachers du département ont demandé l'attestation ; 26 l'ont obtenue en se débarrassant de leurs animaux tuberculeux et en se soumettant aux conditions requises. Les 32 vacheries dans lesquelles les vaches ont été soumises à l'épreuve de la tuberculine, renfermaient en tout 177 animaux ; sur ce

nombre, 34 (soit 19,2 pour 100) ont réagi. Ce chiffre est déjà assez élevé, mais il le serait très probablement bien plus encore pour les vacheries qui n'ont pas demandé l'attestation ; il faut remarquer, en effet, qu'à deux exceptions près, les vachers qui ont accepté de soumettre leurs animaux à l'épreuve, possèdent des laiteries modèles, de création récente, où le bétail est entretenu dans d'excellentes conditions hygiéniques, et que les deux seules vacheries anciennes pour lesquelles l'épreuve ait été pratiquée, renfermaient l'une 4 vaches tuberculeuses sur 5, l'autre 11 sur 14, soit ensemble 78,63 vaches tuberculeuses pour 100. Ces premiers résultats montrent mieux que tout commentaire la gravité du danger et l'intérêt qu'il y aurait à le conjurer en triomphant de la résistance des vachers.

III. *A Paris.* — A la séance du Conseil municipal de Paris du 2 décembre 1901, Bussat a rappelé les résultats de la tuberculination des vaches à Nice et dans l'Hérault, et a demandé et obtenu le renvoi à la 5e commission de l'administration d'une proposition ainsi conçue : « L'administration délivrera à tout laitier, nourrisseur, etc., qui en fera la demande, et dont les étables auront été reconnues en bon état de propreté et les vaches saines, un certificat de salubrité. Ce certificat sera valable pendant la durée de quatre mois et devra à l'expiration être renouvelé. Les laitiers, nourrisseurs, etc., qui le solliciteront, s'engageront à faire visiter et éprouver les animaux nouveaux qu'ils introduiraient dans leurs étables pendant la durée de validité de ce certificat. Tout laitier, nourrisseur, etc., qui l'aura obtenu pourra en faire mention sur ses prospectus, circulaires, etc., ainsi que sur les vases à lait qui lui appartiendront. La délivrance dudit certificat est purement gratuite et facultative. L'administration

prendra toutes les mesures nécessaires pour réprimer toute fraude en ce qui concerne l'usage de ce certificat. »

Au sujet de la proposition Bussat au Conseil municipal de Paris, il y a certaines remarques à faire : « La mesure proposée par Bussat est excellente pour les vacheries de l'intérieur de la ville de Paris où l'on pourrait aller chercher du lait, trait pour ainsi dire devant soi. Mais il sera bien difficile de garantir que le lait consommé à Paris, provenant de mélanges opérés hors de Paris, est fourni par des vacheries ayant obtenu un certificat de salubrité. » (Brouardel)

Le Conseil municipal de Paris a adopté en janvier 1903 une délibération aux termes de laquelle l'administration délivrera un certificat de salubrité — valable pendant quatre mois et demi et renouvelable s'il y a lieu — à tout laitier-nourrisseur qui en fera la demande et dont les étables auront été reconnues en bon état de propreté et les vaches saines. Il pourra être fait mention dudit certificat sur les prospectus et les vases à lait appartenant à la personne qui l'aura obtenu.

Les mesures adoptées à Paris, à Nice et dans l'Hérault sont très bonnes, et la généralisation de mesures semblables donnerait certainement d'excellents résultats, car il est de l'intérêt des vachers de se soumettre à ces mesures, attendu que la clientèle va de préférence aux propriétaires de vacheries qui sont pourvus du certificat de salubrité. Les mesures empêchant de garder des vaches tuberculeuses dans les étables seraient non seulement dans l'intérêt du public, mais aussi dans l'intérêt des éleveurs qui, en se débarrassant des vaches tuberculeuses, mettent les vaches saines à l'abri de la contagion. Mais pour que ces mesures soient efficaces, il faudrait vaincre l'indifférence

bien connue du public, en matière d'hygiène; c'est en s'employant à cette tâche que les médecins peuvent contribuer pour une large part au succès de l'œuvre poursuivie.

C. — CHOIX D'UN PROCÉDÉ QUI PERMETTE DE COMBATTRE EFFICACEMENT LA TUBERCULOSE BOVINE EN FRANCE

a) *Impossibilité de l'extermination rapide et obligatoire de la tuberculose bovine.* — Après avoir passé en revue les plus importants des procédés proposés ou mis en œuvre, dans ces dernières années, en divers pays, en vue de combattre la tuberculose bovine, nous devons faire le choix d'un procédé qui permette de combattre efficacement cette affection chez les bovidés en France, afin d'empêcher l'infection de l'homme par le bétail.

Il est évident que la meilleure chose qu'on aurait à faire, si cela était possible, pour empêcher l'infection de l'homme par les bovidés, ce serait d'exterminer d'une façon obligatoire et aussi rapidement que possible tous les bovidés tuberculeux. Mais n'est-ce pas une chimère que de parler de l'extermination obligatoire de cette maladie, si répandue en France ainsi que dans tous les pays? Le fait que, actuellement, un nombre considérable de bovidés sont tuberculeux en France, est un obstacle à l'élimination de toutes les vaches tuberculeuses, car non seulement il en résulterait une désorganisation de l'élevage et de l'industrie laitière, mais aussi parce que les indemnités des propriétaires dépossédés de leurs animaux seraient très élevées, comme on peut en juger par les termes de la loi de finances du 30 mai 1899, article 41.

Loi de finances du 30 mai 1899, article 41 :

« Dans le cas de saisie de viande et d'abatage d'animaux pour cause de tuberculose, des indemnités sont

accordées aux propriétaires qui se sont conformés aux prescriptions de la législation sanitaire dont la plus importante, celle qui est fondamentale, est la déclaration à la mairie de toute bête atteinte ou soupçonnée d'être atteinte d'une des maladies contagieuses énumérées dans la loi et notamment de la tuberculose. (L'allocation de l'indemnité prévue par cette loi, pour saisie de viande provenant d'un animal tuberculeux, est donc subordonnée à la déclaration préalable.) Ces indemnités seront réglées ainsi qu'il suit :

« 1° Au tiers de la valeur qu'avait l'animal au moment de l'abatage, lorsque la tuberculose est généralisée ;

» 2° Aux trois quarts de cette valeur, lorsque la maladie est localisée ;

» 3° A la totalité de la valeur de l'animal abattu par mesure administrative, s'il résulte de l'abatage que cet animal n'était pas atteint de tuberculose.

» Dans tous les cas, la valeur de la viande et des dépouilles, vendues par les soins du propriétaire sous le contrôle du maire, sera déduite de l'indemnité prévue.

» L'estimation est déterminée d'après la valeur desdits animaux comme bêtes de boucherie, c'est-à-dire d'après le poids et le prix du kilogramme de viande fixé par les mercuriales des marchés du lieu où l'estimation est faite. L'évaluation est effectuée par le vétérinaire sanitaire ou par le vétérinaire chargé de l'inspection de l'abattoir dans lequel l'animal est conduit, et par un expert désigné par le propriétaire ; à défaut d'expert, l'un de ces vétérinaires opère seul. »

L'extermination obligatoire de la tuberculose du bétail est, avons-nous dit, irréalisable en France, non seulement parce qu'il en résulterait une désorganisation de l'élevage et de l'industrie laitière, mais aussi à cause des

indemnités élevées qui doivent être allouées aux propriétaires dépossédés de leurs animaux. Mais à cela s'ajoute l'incertitude ou plutôt l'impossibilité de l'extermination de la tuberculose du bétail par le procédé de la prévention obligatoire dont nous nous sommes occupés précédemment. En effet, même le procédé le plus radical qu'on ait essayé, celui de tuer aussitôt tous les animaux cliniquement atteints et ceux qui réagissent à la tuberculine, ne délivrera pas toujours, avec une sûreté absolue et d'un seul coup, le troupeau de la tuberculose, ainsi que nous ont montré les expériences du Massachusetts.

Il faut donc convenir qu'en France, ainsi que dans la plupart des pays civilisés où la tuberculose bovine a, en vérité, une bien grande propagation, on est obligé de renoncer à ces prétentions les plus idéales, qui consistent à l'extermination rapide et obligatoire de la tuberculose bovine, et de se contenter de faire reculer lentement et graduellement la maladie ; il faut se rendre bien compte que dans ce combat on aura à subir beaucoup de déceptions. Par ce qui précède, il résulte que le système de la prévention obligatoire n'est pas applicable dans la plupart des pays civilisés, et notamment en France : c'est donc à la prévention libre, encouragée par l'Etat, qu'il faut avoir recours.

b) *Possibilité de la disparition lente et graduelle de la tuberculose bovine, par la séparation entre les bovidés sains et les bovidés tuberculeux.* — D'après Bang, la demande idéale, au point de vue de la police vétérinaire, serait :

1° De trouver tous les animaux atteints de tuberculose ;

2° D'en abattre les plus atteints et tous ceux qui présentent la maladie dans une forme contagieuse, c'est-à-dire ceux qui sécrètent des bacilles ;

3° De séparer complètement les animaux sains et les faire abattre aussitôt que la maladie se développe chez eux.

Ces propositions ont pour but de chasser la tuberculose des étables envahies ; mais la prophylaxie doit viser un double but : chasser la tuberculose des étables envahies et l'empêcher de pénétrer dans les étables saines ou assainies. L'emploi systématique de la tuberculine permet d'atteindre ce résultat à coup sûr.

Autrefois, on ne pouvait pas combattre efficacement la tuberculose bovine, parce qu'on n'avait pas les moyens de reconnaître la grande majorité des cas. On ne pouvait faire le diagnostic du mal que quand il était déjà avancé, et si on éloignait de l'exploitation les animaux évidemment malades, il en restait beaucoup qui étaient déjà atteints, et chez une partie de ceux-ci la maladie continuait à se développer. L'éloignement des pires sources de contagion pouvait diminuer les ravages de la maladie, mais de cette façon il était impossible de la faire disparaître. Ce n'est que l'invention de la tuberculine par Koch qui en créa la possibilité, en nous donnant un moyen de reconnaître la tuberculose dans ses premières phases et dans les degrés les plus insignifiants. Et cependant, la législation sanitaire actuelle en France ne permet pas d'imposer l'épreuve de la tuberculine à toutes les vaches exploitées en vue de la production du lait, et les bovidés chez lesquels la tuberculose pourrait seulement être dénoncée par l'épreuve de la tuberculine échappent à toute action sanitaire, et aucune mesure sanitaire ne peut leur être appliquée.

c) *Nécessité de soumettre à l'épreuve de la tuberculine tous les bovidés, et d'établir une séparation entre les bovidés sains et les bovidés tuberculeux.* — Il est indiqué de soumettre à l'épreuve de la tuberculine tous les bovidés,

quels que soient leur mode d'utilisation et leur état apparent de santé. Des exemples nombreux montrent que des étables, considérées comme indemnes par les observateurs les plus attentifs, renferment en réalité jusqu'à 20 et 50 pour 100 de tuberculeux. Il nous suffit de rappeler l'exemple rapporté par John Mac Fadyean, de l'étable royale de Windsor. Par l'épreuve de la tuberculine (et de l'examen clinique dans les cas où, l'épreuve de la tuberculine étant négative, il y a lieu de soupçonner la tuberculose par suite de la constatation d'un ou plusieurs symptômes présentés par les bovidés suspects) on reconnaîtra les vaches saines et les vaches tuberculeuses, et on établira une séparation entre elles. La nécessité de la séparation entre les vaches saines et les vaches tuberculeuses s'impose, parce que ces dernières, entretenues pour la production du lait sont dangereuses quant à la contagion:

1° Pour les consommateurs : S'il est établi que les vaches tuberculeuses, atteintes de mammite tuberculeuse, fournissent un lait virulent, il faut considérer comme suspect et, par suite, dangereux pour la consommation, le lait provenant de vaches tuberculeuses sans tuberculose mammaire concomitante. Or, le lait des vaches tuberculeuses (atteintes ou non de mammite tuberculeuse) est presque toujours mélangé au lait provenant de vaches saines, ce qui rend le mélange dangereux pour la consommation. Thomassen communique au Congrès de Paris, en 1898, les résultats d'une enquête qui démontrent que le lait tuberculeux est virulent, même par une dilution de 1 p. 50 ; l'addition d'un lait tuberculeux à un lait sain rend donc le mélange dangereux pour le consommateur. Cette chance de contamination du lait sain peut être parfaitement évitée par la séparation entre les vaches

saines et les vaches tuberculeuses, entretenues pour la production du lait.

2° Pour les vaches saines : Les vaches tuberculeuses constituent une menace permanente de contagion pour les vaches saines, et il y a, par conséquent, lieu d'établir une séparation entre les vaches saines et les vaches tuberculeuses.

d) *Comment doit-on procéder à la séparation entre les bovidés sains et les bovidés tuberculeux?* — Par l'épreuve de la tuberculine bien appliquée (c'est-à-dire en évitant les causes d'erreur que nous avons indiquées en étudiant la tuberculine comme moyen de diagnostic de la tuberculose bovine) et par l'examen clinique (lorsque, malgré la non-réaction à l'épreuve de la tuberculine, les bovidés présentent un ou plusieurs symptômes pouvant faire soupçonner chez eux la tuberculose), on arrivera à distinguer d'une façon certaine les animaux sains des animaux tuberculeux. On a ainsi deux lots : bovidés sains et bovidés tuberculeux.

I. *Bovidés sains.* — 1° On les séparera des bovidés tuberculeux en leur affectant des étables neuves ou soigneusement désinfectées. Les veaux nés de vaches saines, ainsi que les veaux nés de vaches tuberculeuses, seront placés dans les étables des bovidés sains. Ainsi donc les veaux nés de vaches tuberculeuses seront séparés des mères aussitôt après la naissance, seront placés dans les étables des vaches saines et seront nourris avec du lait de vaches saines ou du lait de vaches tuberculeuses stérilisé par l'ébullition.

2° Jusqu'à complète disparition de la tuberculose, les sujets indemnes, les veaux y compris, seront soumis, tous les six mois ou tous les ans, à l'épreuve de la tuber-

culine. Il est possible, en effet, que quelques sujets contaminés peu avant la première épreuve, n'aient pas réagi à celle-ci en raison de l'absence des lésions. La seconde épreuve les dénoncera avant qu'ils soient devenus dangereux. Une nouvelle épreuve s'imposera si les conditions de l'exploitation sont telles que des modes de contagion indirecte puissent être soupçonnés (pâturages communs, etc.). Les animaux réagissants seront abattus ou séparés des animaux sains, suivant qu'ils présenteront ou non des signes évidents de tuberculose. Dès que les malades auront quitté l'étable, on procédera à une désinfection complète de l'étable. Celle-ci comprendra le nettoyage des sols et des parois, complété par un lavage à l'eau bouillante, à la brosse et au balai dur de toutes les surfaces accessibles, puis l'irrigation avec des solutions antiseptiques. L'acide phénique, la créoline et le lysol, en solution à 4 p. 100, sont de bons désinfectants ; leur action est considérablement accrue si l'on chauffe les solutions au moment de leur emploi. La désinfection sera complétée par le dégagement de vapeurs sulfureuses dans les locaux hermétiquement clos (40 à 60 grammes de soufre par mètre cube). Il sera bon de procéder à la réfection des sols en terre battue ; les anfractuosités des parois des murs de face ou de soutènement seront comblées avec le ciment.

3° La tuberculose étant chassée de l'étable, on doit l'empêcher d'y rentrer, et la tuberculine permettra d'éviter une infection nouvelle. Ici encore il faut considérer systématiquement comme suspect tout animal nouveau qui doit être introduit dans l'élevage, en dépit de sa provenance et de son état de santé apparent. La porte de l'étable ne devra lui être ouverte que lorsqu'il aura subi l'épreuve critère de la tuberculine. Dans une immense

quantité de cas, en effet, il a été prouvé que la tuberculose a été introduite dans une étable par une vache tuberculeuse et l'on peut démontrer la propagation de la maladie d'une seule vache, extrêmement tuberculeuse, à ses voisines.

II. *Bovidés tuberculeux.* — En faire deux lots : 1° animaux ayant ou non réagi à l'épreuve de la tuberculine et présentant des signes évidents de tuberculose; 2° animaux ayant réagi à la tuberculine et ne présentant pas de signes évidents de tuberculose.

1° Ceux qui présentent un symptôme quelconque pouvant être rattaché à la tuberculose (toux fréquente, jetage ou expectoration, engorgement ou induration des ganglions ou des mamelles, signes stéthoscopiques, etc.) seront préparés pour la boucherie de façon à s'en débarrasser au meilleur compte, le plus tôt possible. Ils seront abattus dans un abattoir surveillé.

2° Ceux qui ne présentent aucun symptôme extérieur pourront être conservés, car ces animaux n'ont, pour la plupart, que des lésions peu accusées, parfois insignifiantes. On leur affectera des étables bien distinctes de celles des animaux sains. A défaut, on pourra diviser l'étable commune en deux compartiments par une cloison (en maçonnerie, en bois ou en fer) occupant toute la hauteur du local et chaque section aura une entrée spéciale et possèdera des ustensiles et un personnel distincts. Ces vaches pourront continuer à être utilisées, sans danger, pour la production du lait, mais il sera nécessaire que le lait de ces animaux ne soit vendu et utilisé pour l'homme et les veaux qu'une fois stérilisé. On mettra à ces animaux une marque indélébile afin de pouvoir les distinguer des animaux sains et leur vente ne sera autorisée que pour la boucherie.

Tout ce que nous venons de dire s'applique aux vacheries existantes. Quant aux vacheries nouvelles on pourrait leur imposer, au fur et à mesure de leur création, de n'admettre dans les étables que des vaches non tuberculeuses et le seul dommage causé à ces nouveaux vachers proviendrait de l'obligation qu'il y aurait à leur imposer de se débarrasser de tout animal devenu tuberculeux dans leurs étables.

Voici brièvement résumé ce qui précède :

Vacheries existantes. — Soumettre à l'épreuve de la tuberculine (et, dans certains cas, à l'examen clinique) tous les bovidés. On a ainsi 2 lots :

I. *Bovidés sains.* — 1° Les séparer des bovidés tuberculeux et leur affecter des étables neuves ou désinfectées, dans lesquelles on mettra également les veaux nés aussi bien des vaches saines que des vaches tuberculeuses ;

2° Les soumettre, les veaux y compris, tous les six mois ou tous les ans, à de nouvelles injections de tuberculine ; abattre ou séparer les animaux réagissants (suivant qu'ils présenteront ou non des signes évidents de tuberculose) ; désinfecter ensuite l'étable ;

3° Les vaches nouvelles ne seront introduites dans les étables des vaches saines que si elles ont subi, sans réagir, l'épreuve de la tuberculine.

II. *Bovidés tuberculeux.* — En faire deux lots : 1° Bovidés ayant ou non réagi à l'épreuve de la tuberculine et présentant des signes évidents de tuberculose : les abattre dans un abattoir surveillé le plus tôt possible ;

2° Bovidés ayant réagi à la tuberculine et ne presentant pas des signes évidents de tuberculose : leur affecter des étables bien distinctes de celles destinées pour les bovidés

sains, et, à défaut, diviser l'étable commune en deux compartiments ; les utiliser pour la production du lait, à condition que leur lait ne soit vendu et utilisé pour l'homme et les veaux qu'une fois stérilisé ; leur mettre une marque indélébile, afin de pouvoir les distinguer des animaux sains et ne permettre leur vente que pour la boucherie.

Vacheries nouvelles. — Leur imposer, au fur et à mesure de leur création, de n'admettre dans les étables que des vaches non tuberculeuses.

Il va sans dire que l'avantage qu'on peut tirer de la séparation entre les bovidés sains et les bovidés tuberculeux dépend en première ligne de l'exactitude avec laquelle elle est maintenue. Si elle est mal faite, le résultat ne sera pas bon ; mais si elle est exécutée avec un tel soin que les animaux sains ne soient en vérité pas exposés à la contagion, le résultat pourra être excellent. Si ces règles prophylactiques si simples pouvaient être partout appliquées, elles suffiraient à faire disparaître, en quelques années, la tuberculose bovine. On ne peut malheureusement espérer un pareil résultat. La nécessité d'une intervention des pouvoirs publics est reconnue par tous et les modes pratiques de cette intervention sont en ce moment discutés.

e) *Vaccination antituberculeuse des bovidés.* — En terminant l'étude de l'élimination des vaches tuberculeuses, nous devons indiquer avec quelques détails la vaccination antituberculeuse des bovidés, grâce à laquelle on pourra peut-être obtenir un jour le résultat tellement recherché : « Extermination de la tuberculose bovine avec le minimum de frais de la part de l'Etat et de la part des propriétaires du bétail ».

Behring a communiqué à la Conférence de Berlin, en 1902, ses travaux de ces dernières années, qui ont porté à peu près exclusivement sur la tuberculose bovine et sur la vaccination des bovidés contre l'infection tuberculeuse. Behring a démontré tout d'abord qu'il existe de notables différences de virulence entre les cultures tuberculeuses de diverses origines, comme l'avait déjà affirmé Nocard à Berlin. Les cultures virulentes tuent les souris inoculées par voie intra-péritonéale ; les cultures non virulentes sont, au contraire, inoffensives pour ce petit rongeur ou ne le tuent qu'après plusieurs semaines. La souris constitue donc, d'après Behring, un excellent réactif permettant de déterminer la virulence des cultures. Voici comment Behring a procédé dans ses expériences : il se sert d'une culture de tuberculose humaine desséchée dans le vide et peu virulente (ce dont il s'assure par l'inoculation à la souris). Il commence par injecter aux veaux, dans une veine du cou, 0,004 milligrammes de ladite culture qu'il délaye dans 4 cent. cubes d'eau. Généralement, cette injection n'est suivie d'aucune réaction fébrile. (Dans les cas où une réaction apparaît, il y a tout lieu de supposer une infection tuberculeuse antérieure. Behring a pu voir cette hypothèse se confirmer lorsqu'il vaccinait des veaux élevés dans les mêmes conditions, avec cette seule différence que certains d'entre eux étaient nourris avec du lait stérilisé, alors que d'autres prenaient du lait provenant d'étables infectées; ces derniers seuls réagissaient à la vaccination.) Les veaux qui n'ont pas réagi à l'inoculation intraveineuse de culture humaine peu virulente, sont alors inoculés, au bout d'un mois, toujours par voie intraveineuse, avec de petites quantités de culture de tuberculose humaine récente et non desséchée. Ces deux inoculations successives suffisent à les vacciner efficace-

ment : ils peuvent désormais, après deux mois environ, recevoir impunément une dose de culture de tuberculose bovine sûrement virulente et mortelle pour les veaux non vaccinés.

L'âge, d'après Behring, joue un rôle très important ; ainsi chez les veaux âgés de plus d'un an, la réaction est parfois si intense qu'elle met leur vie en danger. Voici pourquoi, pour éviter tout accident fâcheux, Behring recommande de ne pas vacciner les bovidés au-dessous d'un an. Par contre, les veaux, même très jeunes, âgés de 4 semaines à 3 mois, supportent ces injections intraveineuses du vaccin antituberculeux sans aucune réaction, de sorte que, d'après Behring, la vaccination doit être pratiquée chez les sujets ayant moins de trois mois. Les recherches de Behring sur la réceptivité des veaux vis-à-vis de la tuberculose lui ont donné la conviction que c'est surtout dans le bas âge, dans les premières semaines de la vie, que l'infection tuberculeuse offre le plus grand danger. En somme, c'est au-dessous de trois mois que l'infection tuberculeuse offre le plus grand danger pour les veaux, et c'est également au-dessous de trois mois que les veaux supportent ces injections intraveineuses du vaccin antituberculeux sans aucune réaction ; la vaccination antituberculeuse des veaux doit donc être pratiquée, d'après Behring, au-dessous de trois mois.

Les tentatives déjà nombreuses d'immunisation des veaux paraissent avoir été couronnées de succès et ouvrent la porte aux expériences les plus grandes. Cette méthode de vaccination, à laquelle Behring donne le nom de Jennerisation antituberculeuse, procède, on le voit, des mêmes principes qui ont guidé Pasteur dans ses études sur la vaccination charbonneuse. Elle n'a pas encore fait ses preuves sur sa valeur, mais il ne semble

pas douteux qu'il y ait là tout au moins des faits expérimentaux bien observés et très suggestifs.

Bien que ce soit en dehors de notre sujet, nous ne pouvons pas passer sous silence ce qui suit : Le procédé d'immunisation par les corps microbiens, qui paraît bon pour les jeunes veaux, n'est naturellement pas réalisable chez les enfants. Or, chez ces derniers, Behring espère pouvoir parvenir au même but en les nourrissant avec du lait de vaches immunisées contre la tuberculose.

Au mois de mars de cette année, Behring a exposé devant une Société médicale viennoise ses idées sur la possibilité de vaccination des nourrissons contre la tuberculose. Cette idée, il la précise aujourd'hui davantage dans une communication qu'il vient de faire à la Réunion des naturalistes et des médecins allemands, tenue à Cassel du 25 au 28 septembre. S'appuyant sur des faits d'ordre clinique et expérimental, Behring soutient notamment qu'en alimentant pendant quelque temps un nourrisson avec du lait de vache immunisée par des injections intraveineuses de cultures tuberculeuses atténuées, il devient possible de conférer à l'enfant une immunité plus ou moins durable contre la tuberculose, le vacciner en quelque sorte contre cette affection.

Pour Behring, ainsi que pour un grand nombre de médecins, tout individu qui a dépassé l'âge de 30 ans possède quelque part, dans son organisme, un foyer tuberculeux latent, qui attend l'occasion propice pour évoluer vers la phtisie; c'est ce que démontrent les statistiques d'autopsies faites par Naegeli à des personnes ayant succombé à une affection quelconque. La fréquence de ces foyers diminue chez les individus plus jeunes et n'est que de 96 pour 100 entre 18 et 30 ans, de 50 pour 100 entre 14 et 18 ans, de 33 pour 100 entre 5 et 14 ans, de

17 pour 100 entre 1 et 5 ans. Enfin, chez les enfants n'ayant pas dépassé l'âge d'un an, on ne trouve presque jamais de foyers tuberculeux manifestes. Ces données d'autopsie sont confirmées par les injections diagnostiques de tuberculine C'est ainsi que la proportion d'individus âgés de 21 ans et réagissant à la tuberculine ne serait pas inférieure à 96 pour 100 alors qu'une statistique de Berend montre que les nourrissons âgés de moins d'un an ne réagissent pas aux injections de tuberculine. Ainsi donc, les autopsies et les injections de tuberculine sont d'accord pour affirmer que le nourrisson, âgé de moins d'un an, est, dans l'énorme majorité des cas, épargné par la tuberculose.

Le lait des vaches immunisées contre la tuberculose par des injections intraveineuses de cultures tuberculeuses atténuées, renferme, d'après Behring, des substances antitoxiques, c'est-à-dire antituberculeuses. Les expériences sur des veaux ont montré à Behring que l'administration d'un tel lait confère effectivement une immunité contre la tuberculose, et il espère pouvoir vacciner de la même façon le nourrisson. Cela lui semble d'autant plus probable qu'à cette période de la vie, la muqueuse intestinale qui est perméable pour les bacilles et les toxines, l'est aussi pour les anti-corps ; ainsi Römer a pu trouver dans le sang de jeunes animaux l'anti-corps que renfermait le lait avec lequel ils étaient nourris. Ainsi donc Behring espère vacciner le nourrisson par ingestion d'un lait antitoxique, c'est-à-dire rendre l'organisme réfractaire aux atteintes éventuelles du bacille de Koch. Behring se propose de diriger ses recherches dans cette voie, mais il déclare qu'avant de procéder aux essais d'immunisation des nourrissons, il faut attendre que les expériences sur les animaux soient complètement terminées.

Puissent les études du grand bactériologiste allemand, auquel l'humanité doit déjà l'admirable découverte du principe de la sérothérapie, aboutir bientôt à la découverte plus grandiose et infiniment plus précieuse des lois de l'immunisation artificielle contre le virus tuberculeux !

Article II

MESURES PRÉVENTIVES S'ADRESSANT AU LAIT

Quels que soient les moyens permettant de rendre le lait inoffensif pour la consommation, on ne devrait jamais se dispenser d'apporter tous les soins nécessaires pour obtenir un lait le moins contaminé possible, car un grand nombre de personnes consomment le lait cru.

Résumons brièvement l'origine des microbes contenus dans le lait :

1° Microbes d'origine interne : Ce sont les microbes des maladies dont les vaches sont atteintes et qui infectent le lait par voie interne. Le plus important de ces microbes, c'est le bacille de la tuberculose.

2° Microbes d'origine externe : Ce sont les microbes qui contaminent le lait pendant et après la traite. Pendant la traite, la contamination du lait provient de la malpropreté du pis de la vache, et de la malpropreté des personnes chargées de traire le lait, et des récipients où le lait est recueilli. Après la traite, le lait peut être contaminé par tous les objets malpropres qui arrivent à son contact.

Ceci nous amène à dire un mot des conditions à observer pour la production du lait sain :

1° Il faut écarter toutes les causes qui amènent l'infection du lait par voie interne, ce qui revient à éliminer les animaux atteints de maladies transmissibles par cette

voie et, particulièrement, ceux atteints de tuberculose. Nous nous en sommes déjà occupés dans le paragraphe : « Elimination des vaches tuberculeuses ».

2° L'opération de la traite doit s'effectuer avec tous les soins de propreté nécessaires : propreté du pis de la vache, des mains du garçon préposé à la traite, et des récipients où le lait est recueilli. Après la traite (depuis la traite jusqu'à la livraison au consommateur), tout ce qui sera en contact avec le lait doit être rigoureusement propre. Pour éviter autant que possible la souillure du lait par les particules de fumier sous forme de poussières venant de l'air, il faut tenir les vaches et les étables aussi propres que possible.

En résumé, tout ce qui sera en contact avec les mamelles des vaches ou avec le lait destiné à la consommation, doit être rigoureusement propre afin d'éviter toute sorte de souillure du lait depuis la traite jusqu'à la livraison au consommateur.

Nous mentionnons, en terminant, qu'il existe à Paris une installation spéciale permettant de traire le lait mécaniquement, dans des conditions de propreté absolument remarquables. Toutefois, ceci n'est applicable que pour les grandes installations et non pas pour les vacheries ordinaires ; pour ces dernières, les précautions que nous avons indiquées suffisent généralement pour avoir un lait sain.

Malheureusement, dans la pratique, on n'observe généralement pas ces conditions pour obtenir un lait sain, et très souvent le lait contient, non seulement des germes non pathogènes, mais aussi des germes pathogènes très dangereux, et notamment le bacille de la tuberculose. Aussi, en principe, faut-il recourir toujours à l'emploi des moyens capables de détruire les microbes pathogènes du lait. C'est ce que nous allons étudier dans le chapitre suivant.

CHAPITRE II

MESURES RÉPARATRICES

Nous traiterons dans ce chapitre des moyens employés pour la destruction des germes pathogènes dans les produits provenant de bovidés tuberculeux. Ces moyens varient suivant qu'il s'agit de la destruction des germes pathogènes du lait consommé en nature, des produits et sous-produits de laiterie (lait entier, crème, lait écrémé), et de la viande. Parmi les mesures s'adressant au lait, il en est qui sont utilisées avant la stérilisation et d'autres qui sont utilisées pour la stérilisation. Nous aurons donc à étudier :

1° Mesures réparatrices s'adressant au lait	Procédés utilisés avant la stérilisation. Procédés utilisés pour la stérilisation.

2° Mesures réparatrices s'adressant aux dérivés du lait (lait entier, crème, lait écrémé).

3° Mesures réparatrices s'adressant à la viande.

Article Premier

Mesures réparatrices s'adressant au lait

§ 1er. — Procédés utilisés avant la stérilisation

Ces procédés ont pour but de débarrasser le lait des corps étrangers qu'il contient ; ce sont la filtration et la centrifugation.

A. — FILTRATION

Le lait contient toujours des poussières et des résidus de toutes sortes (parcelles de matières fécales, débris de litières, etc.), provenant de la vache qui s'agite continuellement pendant la traite. Ces débris forment un véritable dépôt qu'il est important de retirer au plus vite. Habituellement, on se borne à faire passer le lait sur un tamis très fin qui retient la majeure partie des impuretés, mais il en reste toujours, et ce procédé est absolument insuffisant ; aussi a-t-on imaginé des appareils spéciaux servant de filtres. En Allemagne, on utilise soit les filtres sur gravier, qui retiennent les impuretés du lait sans lui enlever aucun de ses principes constitutifs, soit le filtrage sur coton absorbant. A l'aide d'un dispositif spécial, on place une couche de coton absorbant dans le fond d'un vaste entonnoir ; le lait passe au travers et il se trouve de cette façon débarrassé en grande partie des impuretés qu'il peut contenir.

B. — CENTRIFUGATION

Une méthode de purification du lait, utilisée en Allemagne, consiste à employer l'appareil centrifuge, habituellement utilisé pour l'écrémage et que l'on peut régler de telle façon que la crème ne se sépare pas du lait. Par suite de la rotation imprimée à la masse du liquide, tous les corps étrangers et un grand nombre de micro-organismes sont retenus dans le *bol* du centrifugeur. Une fois l'opération terminée, on trouve dans l'appareil, après le passage du lait, une épaisse boue grisâtre composée de toutes sortes d'éléments étrangers et d'une quantité considérable de micro-organismes. Cette

méthode, qui peut être considérée comme la plus parfaite, a été appliquée industriellement, pour la première fois, par le docteur Gaertner, de Vienne.

§ 2. — Procédés utilisés pour la stérilisation

Pour la stérilisation du lait on s'est adressé aux antiseptiques, au froid et à la chaleur. En réalité, l'addition de substances antiseptiques et l'action du froid sont utilisées, non pas pour la stérilisation du lait, mais pour sa conservation. L'addition de substances antiseptiques au lait, telles que le formol, les acides borique, salicylique, etc., pouvant nuire à la santé du consommateur, a été interdite en France, d'une façon absolue, par le Comité consultatif d'hygiène. Quant à l'action du froid, qui, comme procédé de conservation, offre sur le précédent l'avantage de ne pas nuire à la santé du consommateur, même très intense (— 30°), elle ne fait que diminuer la vitalité des micro-organismes, et si l'action du froid est suspendue, les micro-organismes reprennent rapidement toute leur vitalité et toutes leurs fonctions. Cette propriété du froid a été utilisée pour la conservation et pour le transport du lait à longue distance; mais dès que l'action du froid ne s'exerce plus, l'activité des micro-organismes se fait aussitôt sentir. Le froid ne peut donc donner que des résultats momentanés et insuffisants.

Il en est tout autrement de l'action de la chaleur; les microbes contenus dans le lait sont détruits par l'action de la chaleur, à condition qu'elle soit appliquée convenablement. Il est nécessaire de soumettre à l'action bactéricide de la chaleur le lait consommé en nature, pour l'alimentation publique et pour l'alimentation des nourrissons, car on doit regarder comme dangereuse pour

l'hygiène publique la consommation du lait cru de commerce, dont on ignore l'origine et les conditions de la production. Pour la destruction des microbes contenus dans le lait, on a recours à divers procédés de stérilisation qui, tous, ont pour base l'action de la chaleur. La stérilisation du lait peut être effectuée industriellement ou à domicile. La stérilisation industrielle comprend la pasteurisation et la stérilisation industrielle proprement dite ; la stérilisation à domicile comprend l'ébullition simple, la pasteurisation domestique dans les appareils du type Soxhlet et la stérilisation discontinue d'après la méthode de Tyndall. Mais avant d'aborder l'étude des divers procédés de stérilisation du lait par l'action de la chaleur, nous devons faire la critique des reproches adressés à l'emploi de la chaleur pour la stérilisation du lait. Les divers procédés de stérilisation par la chaleur ont été, en effet, l'objet d'une foule de reproches dont la plupart nous paraissent mal fondés. Nous devons donc faire une critique rigoureuse des reproches adressés aux procédés de stérilisation avant d'aborder l'étude des divers procédés utilisés pour la stérilisation du lait, stérilisation effectuée industriellement ou à domicile. Bien que certains reproches, et ce sont les plus nombreux, s'adressent au lait stérilisé industriellement, et que d'autres s'adressent aux autres procédés de stérilisation, nous envisagerons indistinctement dans une même étude tous les reproches qui ont été adressés aux divers procédés de stérilisation par la chaleur, et cela afin de ne pas morceler l'étude que nous nous proposons de faire ; nous indiquerons au besoin, s'il y a lieu, à quel procédé de stérilisation s'adresse le reproche que nous indiquons. Nous aurons donc à étudier dans ce paragraphe :

Critique des reproches adressés aux divers procédés de stérilisation du lait par la chaleur.

Étude des divers procédés de stérilisation du lait par la chaleur.	Stérilisation industrielle du lait.	Pasteurisation industrielle.
		Stérilisation industrielle proprement dite.
	Stérilisation du lait à domicile.	Ébullition simple.
		Pasteurisation domestique dans les appareils du type Soxhlet.
		Stérilisation discontinue d'après la méthode de Tyndall.

A. — CRITIQUE DES REPROCHES ADRESSÉS AUX DIVERS PROCÉDÉS DE STÉRILISATION DU LAIT PAR LA CHALEUR

Contre les divers procédés de stérilisation du lait par la chaleur, on fait les reproches suivants :

a) *On reproche au lait stérilisé d'avoir le goût désagréable d'hydrogène sulfuré, le goût de beurre rance ou le goût de cuit, et par suite d'être pris avec dégoût par les nourrissons.*

En effet, certains laits stérilisés, préparés dans des flacons bouchés avec des obturateurs en caoutchouc, ont le goût désagréable de caoutchouc ou d'hydrogène sulfuré ; ce goût s'accentue davantage quand le caoutchouc employé n'est pas de première qualité. L'inconvénient, il faut le remarquer, n'a d'importance que pour les adultes, et les nourrissons ne paraissent nullement incommodés par ce goût particulier. D'ailleurs, on peut y remédier facilement en faisant usage de bouchons de liège.

Il convient ensuite de faire remarquer que le lait ne prend un léger goût de beurre rance que quand il séjourne plusieurs mois en bouteille ; il est donc facile de remédier à ce nouvel inconvénient, qui d'ailleurs n'est appréciable que pour les adultes, en ne faisant usage que de flacons de lait portant la date de leur préparation (laits stérilisés de l'industrie datés), et de cette façon il sera facile de se rendre compte de l'âge du liquide.

Quant au goût de cuit, on peut l'éviter, notamment pour le lait pasteurisé industriellement, et encore une fois, ce goût n'est appréciable que pour les adultes, et les nourrissons ne paraissent nullement incommodés par ce goût particulier.

En somme, le goût d'hydrogène sulfuré, le goût de beurre rance et le goût de cuit ne sont appréciables que pour les adultes, et il est faux que les nourrissons prennent le lait stérilisé avec plus de dégoût que le lait cru ; de plus, le goût d'hydrogène sulfuré, le goût de beurre rance et parfois le goût de cuit peuvent être facilement évités.

b) *Un deuxième reproche adressé au lait stérilisé, c'est que la stérilisation n'est jamais parfaite.*

Le fait de rencontrer par hasard une bouteille de lait non stérilisé est chose rare et ne doit pas être attribué au système scientifique de stérilisation, mais bien plutôt aux manipulations du lait. Du reste, pour supprimer tout inconvénient, il suffit de goûter le lait avant de le donner aux nourrissons, puisque la perte du goût normal indique que le lait a subi une stérilisation insuffisante et antihygiénique.

c) *Un troisième reproche adressé au lait stérilisé, et qui est très important à connaître, c'est que le lait stérilisé est toxique.*

Pour certains auteurs, le lait deviendrait toxique par les toxines microbiennes sécrétées par les bacilles (contenus dans le lait) depuis le moment où le liquide a été trait jusqu'au moment où il est stérilisé. Pour d'autres, le lait de vaches tuberculeuses, même indemnes de mammite tuberculeuse, serait primitivement toxique, c'est-à-dire immédiatement après la traite, par suite des toxines qui sont éliminées par la sécrétion lactée. Michelazzi, en effet, attribue l'innocuité de la viande des animaux tuberculeux à la rapide élimination des toxines tuberculeuses par les diverses sécrétions, et particulièrement par la sécrétion lactée. Le lait serait donc secondairement toxique d'après les uns, et primitivement toxique d'après les autres. Si le lait est secondairement toxique, comme certains l'admettent, il suffit, pour avoir un lait non toxique, de stériliser le lait immédiatement après la traite. La stérilisation, en détruisant les bacilles contenus dans le lait, ne leur donne pas le temps de sécréter des toxines. Ce reproche n'existerait donc pas pour les laits stérilisés du commerce, qui sont préparés immédiatement après la traite. Ce reproche ne pourrait s'adresser qu'au lait stérilisé loin des centres de production, après qu'il a voyagé, c'est-à-dire 24 à 36 heures après la traite ; c'est le reproche qu'on pourrait formuler contre le lait stérilisé à domicile. Mais si, comme d'autres auteurs le soutiennent, l'on admet que le lait est primitivement toxique, il y aurait lieu de se préoccuper non seulement du lait stérilisé à domicile, mais aussi du lait stérilisé industriellement immédiatement après la traite. Le problème donc se pose de la façon suivante : « La toxicité du lait, que le lait soit toxique immédiatement après la traite ou bien qu'il devienne toxique par les sécrétions des bacilles contenus dans le lait, existe-t-elle après la stérilisation industrielle ou à

domicile ? » A cela, nous répondons par la négative. L'expérience a, en effet, démontré l'innocuité du lait, stérilisé même 36 heures après la traite. On n'a point enregistré d'accidents toxiques chez les nourrissons qui en sont alimentés partiellement ou totalement. Les observations portent sur tous les enfants de la consultation de nourrissons du professeur Budin : à la Charité, à la Maternité et à la clinique Tarnier. Elles portent également sur l'ensemble des nourrissons qui fréquentent régulièrement la consultation de la Polyclinique H. de Rothschild, à Picpus, depuis près de quatre ans. D'autre part, les expériences de H. de Rothschild démontrent l'innocuité d'un lait de provenance tuberculeuse, stérilisé immédiatement ou longtemps après la traite.

On peut donc conclure que le chauffage auquel le lait est soumis, suffit pour détruire les toxines qui peuvent être contenues dans le lait, que ce lait soit primitivement ou secondairement toxique.

d) *On reproche également au lait stérilisé d'être le facteur véritable d'un certain nombre d'affections (scorbut infantile, rachitisme et maladie de Barlow ; gastro-entérite infantile).*

D'après Comby, l'emploi prolongé du lait stérilisé doit être incriminé dans le scorbut infantile. Dans les 13 cas de scorbut infantile publiés en France de 1898 à 1902, 9 fois la maladie était imputable, d'après Comby, au lait maternisé de Gaertner, qui est le type du lait de conserve. Comby et Dalché ont publié chacun, en mars 1902, un nouveau cas. Certains auteurs, d'autre part, prétendent que le chauffage insolubilise une partie des phosphates contenus dans le lait stérilisé, et que l'on observe le

rachitisme et la maladie de Barlow chez les enfants qui ont subi l'allaitement artificiel.

A ces reproches, nous faisons les objections suivantes : Ceurtley, de l'hôpital d'enfants de Belgrade, n'a eu en 7 ans aucun cas de scorbut chez les enfants buvant du lait stérilisé. Holl a fait une enquête dans trois institutions où, depuis cinq ans, on donne du lait stérilisé aux enfants (environ 1,000), et n'a vu que 2 cas de scorbut. Ransom n'a jamais vu de cas de scorbut ou de rachitisme attribuables à l'usage du lait stérilisé à la température de l'eau bouillie, soit dans l'appareil Aymard, soit dans l'appareil Soxhlet. Vaseul, en cinq ans, a fait distribuer 200,000 litres de lait stérilisé à 1,000 enfants et n'a jamais observé un seul cas de maladie de Barlow et dit le rachitisme être exceptionnel et le scorbut infantile rare. A supposer même qu'on doive réellement incriminer le lait stérilisé dans les quelques cas de scorbut infantile, de rachitisme et de maladie de Barlow, qui ont été mis sur le compte du lait stérilisé, ce qui est loin d'être démontré, ce n'est pas une raison pour rejeter le lait stérilisé. Si, en 4 ans, Comby n'a pu publier que 14 cas de scorbut infantile en France, c'est que la maladie y est très rare, et il faut opposer ce chiffre à celui des centaines de mille enfants qu'on élève chaque année en France exclusivement avec du lait stérilisé, « maternisé » ou non. Cela est fait pour nous rassurer et ne doit pas diminuer notre confiance dans le lait stérilisé industriellement ou à domicile, dans tous les cas où il est vraiment impossible de recourir à l'allaitement au sein, supérieur à l'allaitement artificiel et à l'allaitement mixte.

Le lait stérilisé a été incriminé, avons-nous dit, dans la gastro-entérite infantile. Parmi les maladies des enfants, dont la mortalité est très élevée, il convient de citer la

gastro-entérite du premier âge (rubrique englobant toutes les lésions et toutes les manifestations morbides du tube digestif des nourrissons) dont la léthalité est effrayante. Pendant l'été de 1899, il y eut dans toute l'Angleterre une épidémie de diarrhée infantile qui, dans 67 villes, tua de 156 à 179 enfants sur 1,000. Il n'y eut qu'une exception notable, à Saint-Helem, où elle tomba de 176 à 157, parce que dans cette ville on fit distribuer au public des bouteilles cachetées renfermant du lait qui avait été soumis pendant trois quarts d'heure à une température de 102° C. Sur deux millions d'enfants nés annuellement en Allemagne, plus de 400,000 n'atteignent pas la première année, la moitié succombe à la gastro-entérite ; c'est-à-dire sur 2,000,000 d'enfants nés annuellement en Allemagne 200,000 (10 pour 100) succombent à la gastro-entérite. Vu la léthalité considérable des nourrissons par gastro-entérite, il y a lieu de déterminer la cause de la gastro-entérite infantile, et s'il était démontré qu'il faut incriminer le lait stérilisé, ce serait un reproche accablant pour l'allaitement artificiel.

Les troubles digestifs qu'on a mis sur le compte du lait stérilisé, on les a aussi bien observés chez des enfants nourris avec du lait frais, ou prétendu tel, que chez des enfants nourris avec du lait stérilisé ; ils se produisent en réalité chez des suralimentés. Depuis la vulgarisation du lait stérilisé, les mères ont trop facilement cru que, seule, la qualité du lait importait à la santé des enfants. La stérilisation domestique ayant leur confiance au même degré que la stérilisation industrielle, elles ont paisiblement gavé les bébés de l'un ou de l'autre suivant les circonstances, et, avec l'un comme avec l'autre, elles ont trop souvent abouti à produire des troubles digestifs. La cause principale de la gastro-entérite du premier

âge, c'est la mauvaise réglementation de l'allaitement artificiel, et il serait inexact d'en faire supporter la responsabilité à tel ou tel mode de stérilisation. Non seulement le lait stérilisé n'est pas la cause de la gastro-entérite infantile, mais bien au contraire la stérilisation du lait met à l'abri de cette terrible cause de mortalité infantile, à condition toutefois que l'allaitement artificiel soit bien réglementé. L'épidémie de diarrhée estivale pendant l'été de 1899, en Angleterre, montre les bons effets du lait stérilisé et l'on ne peut actuellement contester les heureuses conséquences de la stérilisation du lait, à laquelle on doit une diminution marquée de la mortalité infantile par gastro-entérite. L'hygiène, impuissante à imposer l'allaitement maternel, doit tourner tous ses efforts du côté de l'amélioration aussi complète que possible de l'alimentation artificielle des nouveau-nés. Le lait de vache, généralement employé comme succédané du lait de femme, doit donc être donné aux nourrissons dans les meilleures conditions d'innocuité, et pour arriver à ce but, le meilleur moyen c'est la destruction des germes du lait par la chaleur. La diminution de la mortalité infantile, par gastro-entérite est étroitement liée à la livraison d'un lait de vache aseptique, destiné à l'allaitement artificiel. En général, le procédé le plus sûr et le plus rapide pour reconnaître s'il y a eu développement des germes dans le lait stérilisé, consiste à mélanger à parties égales le lait à l'alcool à 68°. S'il y a coagulation, on peut admettre que le lait renferme des bactéries ayant résisté à la stérilisation.

On peut donc conclure qu'il n'est pas démontré que le lait stérilisé est la cause du scorbut infantile, du rachitisme, de la maladie de Barlow et de la gastro-entérite infantile ; il faut au contraire admettre que cette dernière

affection peut être, dans une certaine mesure, évitée par l'allaitement artificiel bien réglementé, en se servant pour l'allaitement artificiel de lait de vache stérilisé à domicile ou, de préférence, stérilisé industriellement.

e) *Nous dirons enfin en terminant qu'on reproche à l'action de la chaleur de rendre le lait moins digestible, et de diminuer sa valeur nutritive.*

La constitution du lait est modifiée par le chauffage, et c'est principalement la caséine qui est atteinte ; elle subit un commencement de coagulation. Mais il n'est pas prouvé que la coagulation de la caséine rend le lait moins digestible. Il y a même des savants qui ont affirmé, sans plus de preuves d'ailleurs, que la caséine du lait chauffé était plus digestible parce qu'elle se coagule en caillots plus fins et plus accessibles aux sucs digestifs ; nous voulons parler des expériences de Chavane in vitro, de celles de Werber sur les veaux et de celles de Wasibiey sur les nourrissons. Pour qu'un élément soit attaqué par les sucs digestifs, disent-ils, il faut qu'il soit divisé en petits fragments afin qu'il soit imbibé par les sucs digestifs ; or, ils ajoutent, nous savons que le lait se coagule dans l'estomac, et les coagulats varient suivant que l'on a affaire à du lait maternel ou à du lait de vache cru, bouilli ou stérilisé ; les coagulats du lait stérilisé, disent-ils, grâce aux modifications que subit la caséine par le procédé de stérilisation, sont petits et s'approchent comme volume de ceux provenant du lait maternel, et par suite plus assimilables. Henry Koplich, en examinant les fèces des nourrissons nourris avec du lait stérilisé, conclut également à la parfaite digestibilité du lait stérilisé. Certains auteurs soutiennent que le lait stérilisé est moins digestible que le lait cru, par suite de la destruction par

le chauffage des ferments diastasiques du lait (citons notamment les oxydases), qui peuvent, disent-ils, jouer un rôle utile pour la digestion. Mais nous n'avons pas de renseignements précis sur l'utilité directe de ces éléments, et, d'autre part, nous pouvons assurer que le tube digestif possède les diastases nécessaires à la digestion des éléments du lait.

Il nous reste à répondre au dernier reproche adressé au lait chauffé, à savoir la diminution de la valeur nutritive du lait soumis à l'action de la chaleur. On reproche au lait chauffé d'avoir une valeur nutritive moindre que le lait cru, les cellules vivantes du lait étant tuées par le chauffage. Mais en admettant même que la cellule, dite vivante, soit plus facilement ou plus efficacement absorbée, ce qui est très hypothétique, le suc gastrique ne tue-t-il pas ces cellules avant leur absorption ? Le seul reproche qui nous paraisse réellement fondé, c'est la diminution du taux des lécithines dans les laits chauffés, ce qui diminue la valeur nutritive des laits soumis à l'action de la chaleur. Voyons, pour nous en convaincre, quelle est l'influence de la chaleur sur les lécithines contenues dans le lait. Les dosages de lécithine effectués sur un lait chauffé pendant 30 minutes à feu nu, au moyen d'un bain-marie ou dans un autoclave, ont donné à Bordas et Raczkowski les résultats suivants :

Lait chauffé à feu nu pendant 30 minutes.

	Lécithine	
	En grammes par litre	Diminution
Lait non chauffé	0,252	»
Lait chauffé pendant 30 minutes à 60° C.	0,216	14 °/₀
— — à 80° C.	0,180	28 °/₀
— — à 95° C.	0,180	28 °/₀

Lait chauffé au bain-marie pendant 30 minutes.

	Lécithine	
	En grammes par litres	Diminution
Lait non chauffé	0,365	»
Lait chauffé pendant 30 minutes à 95° C., au bain-marie.	0,310	12 %

Lait stérilisé par le chauffage pendant 30 minutes à 105°-110° C., dans un autoclave.

	Lécithine			
	En grammes par litre		Diminution	
	I	II	I	II
Lait non chauffé	0.252	0,365	»	»
Lait stérilisé par le chauffage pendant 30 minutes à 105°-110° C., dans un autoclave	0,160	0,255	30 %	30 %

Comme on le constate par la lecture de ces tableaux, le chauffage du lait pendant 30 minutes à 95° C. à feu nu produit une diminution de *28 pour 100* de la lécithine ; si au lieu de chauffer à feu nu, on élève la température à 95° C. au moyen d'un bain-marie, la perte observée est moins élevée, puisqu'elle n'est que de *12 pour 100* ; enfin, si l'on chauffe le lait à 105°-110° C. dans un autoclave pour le stériliser, on obtient une diminution sensiblement plus élevée que par le chauffage à 95° C. à feu nu, perte notable puisqu'elle atteint *30 pour 100* de la totalité de la lécithine. On voit donc qu'il sera toujours préférable, lorsqu'il s'agira de pasteuriser du lait, de faire cette opération en chauffant le lait au bain-marie, mais que néanmoins le lait ainsi chauffé perdra environ 12 pour 100 de sa lécithine. La décomposition d'une partie de la lécithine dans les laits stérilisés à 105°-110° C. nous permet de comprendre, dans une certaine mesure, le mécanisme des troubles

digestifs qui ont été signalés chez certains nouveau-nés soumis au régime exclusif d'un aliment ainsi appauvri.

Pour nous résumer, nous dirons qu'on reproche au lait soumis à l'action de la chaleur d'avoir le goût d'hydrogène sulfuré, le goût de beurre rance ou le goût de cuit, et par suite d'être pris avec dégoût par les nourrissons ; d'être insuffisamment stérile ; d'être toxique ; d'être le facteur véritable du scorbut infantile, du rachitisme, de la maladie de Barlow et de la gastro-entérite infantile ; d'être enfin moins digestible et moins nourrissant que le lait cru.

A cela nous répondons que le goût d'hydrogène sulfuré, le goût de beurre rance et le goût de cuit ne sont appréciables que par les adultes, et il est faux que les nourrissons prennent le lait stérilisé avec plus de dégoût que le lait cru, de plus le goût d'hydrogène sulfuré, le goût de beurre rance et parfois le goût de cuit peuvent être facilement évités ; la stérilisation du lait par la chaleur est parfaite ; la toxicité du lait stérilisé est nulle ; le scorbut infantile, le rachitisme, la maladie de Barlow et la gastro-entérite infantile ne sont pas dus à l'emploi de lait stérilisé et on peut même ajouter que l'emploi de lait stérilisé, pour l'allaitement artificiel des nourrissons, permet, dans une certaine mesure, d'éviter la gastro-entérite infantile à condition que l'allaitement artificiel soit bien réglementé ; le lait stérilisé est aussi digestible que le lait cru mais, chose importante, sa valeur nutritive est diminuée par suite de la diminution du taux des lécithines.

A part donc la diminution du taux des lécithines dans les laits chauffés, ce qui est un argument contre la stérilisation, argument qui toutefois n'est pas suffisant pour permettre de rejeter l'allaitement artificiel des nour-

rissons, tous les reproches adressés au lait soumis à l'action de la chaleur ne sont pas justifiés. Par contre le lait stérilisé présente de réels avantages. Le lait stérilisé met à l'abri non seulement de la tuberculose intestinale et de la gastro-entérite infantile, mais préserve également le consommateur de certaines autres affections qui peuvent être transmises par le lait. Le lait, en effet, paraît être quelquefois le véhicule du bacille de Löffler, du bacille d'Eberth, du vibrion cholérique, etc.

La transmission de la diphtérie par le lait semble exister, et ce qui le fait supposer, c'est l'épidémie de diphtérie dans le village de Westervesede rapportée par Fritz Prölss et les expériences de Klein. (Sur un certain nombre d'échantillons de lait, Klein trouva un lait qui amena au point inoculé un gonflement glandulaire avec œdème ; le suc de la glande donna par culture le bacille de Löffler ; ce bacille, inoculé sous la peau d'un cobaye, le tua en 36 heures ; un autre cobaye, inoculé de la même façon, mais à qui on avait injecté en même temps un dixième de centimètre cube d'antitoxine diphtérique de Burroughes et Welcome, resta bien portant.)

Quant à la transmission du choléra et de la fièvre typhoïde par le lait, si elle existe réellement, elle doit être plutôt attribuable à l'eau contaminée dont le lait est additionné. Parmi les cas relativement nombreux de diffusion de la fièvre typhoïde par le lait, il en est peu qui démontrent nettement la transmission de cette affection par ingestion de lait cru ou insuffisamment cuit, toutes les autres causes possibles ayant été écartées. Cependant, on trouve dans la bibliographie allemande quelques épidémies dont la filiation est démontrée dans ce sens : celle de Minden rapportée par Rapmund en 1896, les épidémies de villages d'après Roth et Reich en 1893-94, celle des

prisons de Strasbourg par von Mering en 1892, enfin celle de la caserne de Schlestadt par Pfuhl en 1896. Mais comme nous l'avons déjà fait remarquer, la plupart des cas de transmission de la fièvre typhoïde par le lait cru sont dus à l'emploi pour le nettoyage des récipients, et surtout pour le mouillage du lait, d'eau spécifiquement contaminée ; d'autre part, il est possible que la transmission se fasse par la manipulation du lait par des personnes qui donnent des soins à des typhoïsants. Quoi qu'il en soit cependant, la stérilisation du lait, en détruisant les bacilles de Löffler, d'Eberth, du vibrion cholérique, etc., qui peuvent se trouver dans le lait, met à l'abri de la transmission de la diphtérie, de la fièvre typhoïde et du choléra par le lait.

Les reproches adressés au lait stérilisé étant pour la plupart mal fondés, et en présence des dangers que la consommation de lait cru peut offrir, on ne peut en légitimer la consommation. Bref, il semble que nous pouvons encore admettre la conclusion que donnait Duclaux, en 1895, à une de ses études sur la question, à savoir que « le lait pasteurisé, stérilisé ou bouilli est encore du lait devant la science comme devant la pratique, et que si son emploi présente parfois des inconvénients, ceux-ci sont légers et amplement compensés par ses avantages ».

B. — DIVERS MODES DE STÉRILISATION DU LAIT PAR LA CHALEUR

a) *Stérilisation industrielle du lait intégral (lait non écrémé) pour l'alimentation publique et l'alimentation des nourrissons.*

I. *Pasteurisation industrielle du lait intégral.— 1° Généralités.* — La pasteurisation du lait consiste à porter le lait à une température variant de 60° à 85° C. dans le

pasteurisateur et à le maintenir à cette température pendant un temps plus on moins long, à refroidir ensuite brusquement le lait à 17° ou 18° C., en le faisant passer sur le refrigérateur afin de l'aérer rapidement et de l'empêcher de prendre le goût de cuit.

La pasteurisation est-elle suffisante pour détruire les bacilles de la tuberculose qui peuvent être contenus dans le lait ? Quelle est la température à laquelle il faut porter le lait et combien de temps doit-elle agir afin de détruire les bacilles de la tuberculose qui peuvent s'y trouver ? Pour répondre à ces questions, nous allons indiquer les résultats des expériences de Th. Smith, de Hesse, Tjaden, etc.

D'après *Smith* et *Hesse,* il suffit de chauffer le lait 15 à 20 minutes à 60° C. pour détruire les bacilles de la tuberculose contenus dans le lait. Smith et Hesse ont voulu rechercher expérimentalement à quelle température minima meurent les bacilles tuberculeux dans le lait, car la constitution chimique et la saveur du lait se modifient d'autant moins que la température est plus basse et de plus courte durée. Les expériences de Smith lui montrèrent que les bacilles tuberculeux meurent en 15 ou 20 minutes dans le lait porté à 60° C., mais que la pellicule formée pendant la pasteurisation peut contenir encore des bacilles virulents, même quand la pasteurisation à 60° C. a été prolongée pendant 60 minutes. Pour détruire tous les bacilles dans le lait, il est donc nécessaire d'empêcher la pellicule de se former, ce qu'on obtient, dit Smith, par l'agitation. Pour se convaincre de l'exactitude des résultats de Smith, Hesse a fait les expériences suivantes :

Plusieurs tubes à essai de 1 cm. à 1 cm. 1/2 de diamètre

ont été fermés à la lampe, après avoir versé dans chacun d'eux 5 cc. de lait stérilisé additionné d'une grande quantité de bacilles tuberculeux humains. Deux tubes à essai ont été conservés pour servir de contrôle. Il a soumis les autres tubes à l'agitation pendant le chauffage, porté, pendant 20 minutes, à 57°, 58° et 60° C., puis il les a refroidis à l'eau froide.

Plusieurs cobayes ont été inoculés, dans le péritoine, avec le contenu des tubes à essai ; chaque cobaye reçut une injection de 2 cc., et au bout de 3 semaines ils furent sacrifiés, et voici ce qui a été observé :

Les deux cobayes réservés comme témoins, qui furent inoculés avec le lait infecté non pasteurisé, présentèrent de la tuberculose généralisée.

Il en a été de même des cobayes inoculés avec le lait infecté chauffé seulement à 57° et 58° C. ; les lésions étaient toutefois moins développées.

Seuls les cobayes inoculés avec le lait infecté chauffé à 60° C. ne présentèrent aucune lésion, à l'exception d'une femelle dont l'épiploon offrit un petit nodule, produit, d'après l'auteur, par des bacilles tués.

D'après ces expériences, Hesse conclut que le chauffage porté 20 minutes à 57° ou 58° C. n'est pas suffisant pour détruire complètement les bacilles tuberculeux contenus dans le lait ; ces bacilles sont cependant très atténués par lesdites températures. La température de 60° C. est la température minima capable de tuer les bacilles tuberculeux contenus dans le lait dans un temps très court (15 à 20 minutes), à condition d'empêcher la formation de la pellicule (ce qu'on obtient par l'agitation pendant le chauffage).

Par le chauffage donc à 60° C. pendant 15 à 20 minutes, et en évitant la formation de la pellicule, on peut avoir du lait qui, tout en conservant sa constitution chimique et sa saveur normale, est incapable de transmettre la tuberculose (Hesse).

Hesse soutient que dans ces conditions, on détruit également les bacilles diphtériques, typhiques, pesteux, et le vibrion cholérique, qui peuvent se trouver accidentellement dans le lait.

D'après *Tjaden*, pour tuer les bacilles tuberculeux contenus dans le lait, il faut chauffer le lait pendant une heure à une température de 60° à 65° C. Mais il n'est pas très affirmatif à ce sujet ; les recherches faites jusqu'à présent, dit-il, ne permettent pas encore une conclusion définitive sur ce point.

D'après *Levy et Bruns*, il faut chauffer le lait 15 minutes de 65° à 70° C. Levy et Bruns ont expérimenté sur du lait tuberculisé, en flacons de un litre, qui était plongé dans de l'eau portée d'avance à 68° ou 70° C.; à partir du moment où la température du lait atteignait 65° C. (il fallait généralement pour cela 20 à 25 minutes), l'immersion était encore prolongée pendant 15 à 25 minutes ; puis des cobayes étaient inoculés avec le lait ainsi traité. Sur les 31 cobayes inoculés dans ces conditions, aucun ne devint tuberculeux.

Donc, une température de 65 *à* 70° *C., maintenue effectivement pendant* 15 *minutes, suffit pour détruire, d'après Levy et Bruns, les bacilles tuberculeux contenus dans le lait.*

D'après *Morgenroth,* il ne suffit pas de porter quelques instants le lait à 70° C., car souvent après le chauffage à

70° C., même pendant dix minutes, il se forme dans ces conditions, à la surface du lait, une pellicule qui n'atteint pas cette température et qui, justement, contient des bacilles tuberculeux. *Morgenroth recommande de chauffer le lait pendant 30 minutes à 70° C.*

D'après d'autres expérimentateurs, et notamment *Tjaden,* il suffit de chauffer le lait pendant 1 ou 2 minutes à une température de 85° C. pour tuer les microbes pathogènes, importants au point de vue pratique. Par ce mode de chauffage, dit-il, les modifications subies par le lait sont si minimes que l'emploi des matières composantes du lait ainsi stérilisé ne présente pas des difficultés réelles dans ses applications ultérieures. *Tjaden conseille donc le chauffage momentané du lait à une température de 85° C.*

Le tableau suivant résume l'opinion des divers expérimentateurs sur la température et la durée d'action de cette température pour détruire les microbes pathogènes, et notamment les bacilles de la tuberculose, contenus dans le lait.

Expérimentateurs	Température	Durée d'action de cette température
Smith et Hesse . . .	60° C	15 à 20 minutes
Tjaden	60° à 65° C. (?) . .	60 minutes (?)
Levy et Bruns. . . .	65° à 70° C. . . .	15 minutes
Morgenroth	70° C.	30 minutes
Tjaden et autres expérimentateurs	85° C.	1 à 2 minutes

La lecture de ce tableau nous fait voir que la destruction des microbes pathogènes, et notamment des bacilles de la tuberculose, peut être obtenue, suivant les expérimentateurs, de deux façons différentes :

1° *Par un chauffage prolongé (variant de 15 à 60 minutes), à une température variant de 60 à 70° C. (Smith et Hesse, Tjaden (?), Levy et Bruns, et Morgenroth).*

2° *Par un chauffage momentané (1 à 2 minutes), à une température de 85° C. (Tjaden et autres expérimentateurs).*

La tâche future de la science sera de trouver un troisième procédé qui, sans trop charger le budget des industries laitières, permettra de détruire les microbes pathogènes, et notamment les bacilles de la tuberculose, en chauffant le lait peu de temps et à une température moyenne, tout en restant dans les limites des deux procédés développés plus haut (chauffage prolongé à une température de 60 à 70° C. et chauffage momentané à 85° C.). Ces expériences doivent se poursuivre d'une façon systématique dans les laboratoires avec des appareils employés dans les exploitations laitières.

Il est un point sur lequel nous désirons attirer l'attention, parce qu'il en résulte un danger pour l'alimentation publique et surtout pour l'alimentation des nourrissons, et que la pratique nous dit être assez fréquent. La pasteurisation industrielle, quelque utile qu'elle puisse être, quelques services qu'elle puisse rendre, est inférieure à la stérilisation industrielle pour l'allaitement artificiel et l'allaitement mixte des nourrissons. La pasteurisation industrielle, de même que la pasteurisation domestique dans les appareils du type Soxhlet, peut assurer la destruction des bacilles tuberculeux contenus dans le lait, mais elle ne le stérilise pas ; il y subsiste des microbes qui ne sont pas pathogènes par eux-mêmes, mais qui, après un certain temps, peuvent altérer le lait et y former des produits toxiques. En été, cela est très fréquent ; le lait traîne dans les magasins, s'altère par le développement des microbes qui ont résisté à la pasteurisation et provoque des accidents qui ont été attribués à tort au lait stérilisé ; on sait, en effet, que l'intestin des enfants en bas âge y est très sensible. Il ne faut donc pas confondre « lait pasteurisé »

et « lait stérilisé » comme on a trop souvent l'habitude de le faire. C'est introduire dans l'esprit une fausse notion qui peut amener des inconvénients graves. Le lait stérilisé industriellement peut se conserver indéfiniment et peut être employé longtemps après la stérilisation, tandis que le lait pasteurisé, quoique débarrassé de ses microbes pathogènes, doit être consommé dans les 24 ou au plus dans les 48 heures qui suivent la pasteurisation sous peine d'observer chez les nourrissons des accidents toxiques, dus aux produits toxiques formés par les microbes qui ont résisté à la pasteurisation. Le classement des laits, en laits pasteurisés et en laits stérilisés, aurait l'avantage d'attirer l'attention du public sur la nécessité de consommer immédiatement les premiers.

2° *Appareils servant à la pasteurisation industrielle du lait intégral.*— Les appareils qu'on emploie pour la pasteurisation industrielle du lait intégral sont le pasteurisateur et le réfrigérateur, qui servent, l'un à porter le lait à la température nécessaire pour la pasteurisation, l'autre à le refroidir très rapidement à + 7° ou + 8° C., afin de l'aérer et de l'empêcher de prendre le goût de cuit. Le lait qui a été traité dans ces appareils est ensuite embouteillé pour la vente. Les types de pasteurisateurs qui sont actuellement employés dans les grandes laiteries qui approvisionnent Paris et les grandes villes de province, sont des modifications de l'appareil à pasteuriser inventé par Fjord, de Copenhague, et sortent pour la plupart des maisons parisiennes, Le pasteurisateur Fjord, qui sert pour effectuer la pasteurisation à 85° C. et que nous prenons comme type pour notre description, est composé d'une chauffe, c'est-à-dire d'un récipient cylindrique en cuivre étamé, dans laquelle se trouve un agitateur mécanique à plateaux ;

dans le but d'uniformiser le chauffage et d'empêcher le lait de brûler au contact de la paroi chauffée, l'agitateur est maintenu constamment en mouvement. La chauffe est entourée d'une double paroi, séparée de la première par un espace fermé où circule la vapeur sous une pression plus ou moins forte (2 à 3 atmosphères) ; celle-ci entre par en haut, et, après s'être condensée, elle quitte l'appareil par en bas, par un tuyau muni d'un siphon. Le lait entrant par en bas, est mis en mouvement rotatoire par l'agitateur, il s'échauffe et il quitte l'appareil par en haut.

3° *Pasteurisation industrielle du lait intégral en France.* La pasteurisation industrielle, obligatoire en Danemark, n'est pratiquée en France que par les laiteries en gros qni alimentent Paris et certaines grandes villes de province. Le petit producteur qui vend son lait aussitôt après la traite, ne juge pas utile d'y recourir, n'ayant à conserver son produit que pendant 4 ou 5 heures au plus.

Le lait pasteurisé à Paris : Depuis 8 ou 10 ans, tous les laitiers en gros, à Paris, ne livrent que du lait pasteurisé à l'aide du pasteurisateur Fjord ou de l'appareil Fjord perfectionné.

Le lait pasteurisé dans les grandes villes de province : En province, où il est plus facile de se procurer du lait frais, n'ayant subi aucun traitement destiné à assurer sa conservation, le goût du consommateur paraît se prononcer nettement contre le lait pasteurisé. Aussi la pasteurisation n'est-elle généralement pas employée chez les laitiers qui alimentent les grandes villes de province. Ceux qui y ont recours le cachent généralement, comme s'il s'agissait d'une pratique frauduleuse. Dans les établissements de province où la pasteurisation est employée,

l'opération est pratiquée de la même façon que dans les laiteries qui approvisionnent Paris.

Le lait pasteurisé dans les « gouttes de lait » et dans les « consultations de nourrissons » : Ce n'est que dans ces établissements philanthropiques que le lait pasteurisé est livré et accepté sous sa vraie dénomination. Le principe qui a présidé à la création des « gouttes de lait » est de soustraire les nourrissons pauvres, alimentés avec du lait de crèmerie dénaturé, écrémé ou mouillé (le seul qui, en raison de son bas prix, soit à la portée des familles peu fortunées ou indigentes), aux atteintes de la gastro-entérite en mettant à la disposition des mères du lait pur et sain, soit gratuitement, soit demi-gratuitement ou à prix coûtant.

Les « consultations de nourrissons » procèdent, jusqu'à un certain point, du même principe que les « gouttes de lait ». Elles diffèrent toutefois de celles-ci en ce qu'on y donne aux mères, avec du lait, généralement pasteurisé ou stérilisé, les conseils indispensables pour mener à bonne fin l'allaitement artificiel ou mixte.

En résumé, la pasteurisation industrielle du lait est pratiquée en France : à tous les laits entiers traités dans les dépôts des laitiers en gros qui approvisionnent Paris ; à une partie des laits vendus en nature dans certaines grandes villes de province ; aux laits distribués dans les « gouttes de lait » et dans les « consultations de nourrissons ».

II. *Stérilisation industrielle proprement dite du lait intégral.* — Les expériences de laboratoire ont démontré qu'un échantillon de lait qui contenait un grand nombre de microbes, pouvait se conserver indéfiniment, après avoir été soumis, pendant une durée minimum de

30 minutes, à la température de 110° C. On conserve encore à l'Institut Pasteur des flacons de lait stérilisés par le grand savant il y a plus de vingt-cinq ans et qui ont gardé toute leur limpidité. Ces échantillons n'ont pas seulement l'apparence du lait frais, mais sont parfaitement stériles. Des milieux de culture divers ensemencés avec ce liquide et placés à l'étuve, pendant un mois, à la température de 37° C., sont demeurés absolument vierges. Il était tout indiqué d'appliquer en grand les procédés pasteuriens et de livrer à la consommation des laits exempts de tout micro-organisme, incapables de transmettre les maladies microbiennes et pouvant se conserver pendant un temps prolongé. L'industrie fournit actuellement des laits stérilisés qui se conservent indéfiniment et qui peuvent être consommés longtemps après la stérilisation. Dans l'étude de la stérilisation industrielle du lait intégral nous aurons à nous occuper des appareils employés dans l'industrie pour la stérilisation du lait intégral et de l'occlusion des flacons contenant du lait stérilisé.

1° Appareils employés pour la stérilisation industrielle du lait intégral. — Quels que soient les perfectionnements apportés dans la construction des appareils destinés à la stérilisation industrielle du lait, ils sont tous fondés sur le même principe que les autoclaves des laboratoires destinés à la stérilisation des milieux de culture ou des objets de pansement. Les appareils employés dans l'industrie pour la stérilisation du lait sont : *L'étuve autoclave du docteur Vaillard, professeur au Val-de-Grâce, et l'appareil de Hignette et Timpe, de Magdebourg.*

Avec l'étuve autoclave du docteur Vaillard, autoclave perfectionné à circulation de vapeur continue, on obtient

la température de 115° C., qu'on maintient pendant 25 minutes ; après 25 minutes de stérilisation, on éteint le foyer et on laisse l'appareil se refroidir. Les flacons de lait que l'on retire alors de l'autoclave peuvent être considérés comme étant rigoureusement stérilisés et peuvent être conservés indéfiniment. La seule modification qui se produise à la longue est une séparation des éléments suivant leur densité ; on est même arrivé récemment à conserver au lait son homogénéité en rendant l'émulsion plus fine par un traitement physique (procédé de Gaulin). L'appareil de Hignette et Timpe est un autoclave modifié et, pour ainsi dire, incomplet, en ce sens qu'il ne permet pas de dépasser une température supérieure à 105° C. Cette température, prolongée pendant une heure, est cependant suffisante pour obtenir du lait rigoureusement stérile.

2° *Occlusion des flacons contenant le lait stérilisé.* — Le point difficile à réaliser n'est pas la stérilisation parfaite du lait, mais l'occlusion des flacons qui le contiennent. Les flacons et les bouchons employés dans l'industrie sont des plus variés, et l'on peut dire que chaque marque industrielle a son flacon et son bouchon particuliers. Les modèles déposés permettent de reconnaître les nombreuses variétés de laits stérilisés.

La forme et la disposition des bouteilles sont choses absolument secondaires. Le point important est que le flacon soit de forme arrondie, avec un goulot allongé, continuant le corps, sans « épaule » appréciable, de façon à permettre un rinçage facile et rapide, et à donner au vase son maximum de résistance. Il faut également que le flacon soit complètement dépourvu de reliefs ou d'inscriptions en creux, qui diminuent la résistance du vase

et nuisent à la perfection du nettoyage. Pour se procurer de bonnes bouteilles, il convient de s'adresser à des verriers consciencieux, ayant l'habitude de la fabrication du verre dit « recuit », c'est-à-dire soumis à trois, voire quatre cuissons successives rendant le verre susceptible de supporter, sans se briser, des températures élevées. Les flacons doivent être de diverses capacités, car le lait stérilisé doit être employé aussitôt débouché. Pour les enfants du premier âge, on doit se servir de flacons de 100 ou 150 centimètres cubes. Pour les adultes, on prendra des flacons de 500 centimètres cubes. Cette dernière capacité ne doit guère être dépassée.

Les modes de bouchage sont très nombreux ; nous n'indiquerons ici que les principaux qui sont : *le bouchage par le système dit « à baïonnette » ou de la canette de bière, et le bouchage à l'aide d'un bouchon de liège appliqué sur la bouteille, puis enduit de paraffine.* Le système dit « à baïonnette » ou de la canette de bière est de beaucoup le plus habituellement employé. Le bouchon en porcelaine, garni d'une rondelle en caoutchouc rouge, est traversé à sa partie supérieure par la tige en fer d'un ressort qui s'adapte d'autre part dans deux encoches pratiquées dans le goulot de la bouteille ; en faisant basculer le ressort par une pression exercée simultanément par les deux pouces, on applique fortement le bouchon contre l'orifice du goulot. La rondelle en caoutchouc permet d'obtenir une adhérence hermétique. Le bouchage à l'aide d'un simple bouchon de liège préalablement stérilisé et appliqué sur la bouteille de lait encore chaude, puis enduit d'une légère couche de paraffine pour éviter le filtrage de l'air à travers les pores du liège, est le système employé par certains industriels (Marques « Gallia », « Hélios », etc.). Il nécessite de très

grandes précautions et un soin scrupuleux de la part du personnel chargé du bouchage. D'autre part, il présente un léger inconvénient : il est indispensable, en effet, pour ouvrir les flacons de se servir d'un tire-bouchon.

Toutes les manœuvres, depuis la traite du lait jusqu'à la fermeture des flacons, doivent être scrupuleusement exécutées. Un rinçage insuffisant de la verrerie et des bouchons, une stérilisation trop peu prolongée ou à une température trop basse, peuvent compromettre le succès de l'opération : le lait sera imparfaitement stérilisé, nombre de flacons pourront s'altérer au détriment du consommateur et au préjudice de l'industriel.

b) *Stérilisation à domicile du lait intégral, pour l'alimentation publique et l'alimentation des nourrissons.*

1. *Ebullition simple.* — C'est le système employé dans la pratique domestique et consiste tout simplement à faire chauffer, dans un récipient quelconque, le lait jusqu'à l'ébullition. Généralement les ménagères enlèvent le lait du feu lorsqu'il monte, ce qui arrive vers 95° à 98° C. Tjaden, Koske et Hertel ont constaté que dans ces conditions les bacilles de la tuberculose sont généralement détruits. En effet, dans les conditions habituelles de la pratique, avec un récipient de 1 litre et en se plaçant dans les conditions d'un chauffage rapide, Henseval et Mullie ont constaté que le lait restait cinq minutes pour passer de 80° à 90° C. et deux minutes et demie de 90° à 98° C. ; pendant le refroidissement, il reste douze minutes pour passer de 98° à 80° C. On peut donc compter que par l'ébullition simple, telle qu'elle se pratique dans les ménages, le lait séjourne à une température supérieure à 80° C. pendant environ vingt minutes. Cette durée de chauffage varie beaucoup avec la forme du vase, la quantité de

liquide et la source de chaleur, mais d'une façon générale elle est suffisante pour la destruction des bacilles tuberculeux qui peuvent être contenus dans le lait. En effet, dans plusieurs expériences faites par Henseval et Mullie avec du lait de vaches tuberculeuses, soumis à l'ébullition simple telle qu'elle se pratique habituellement dans les ménages, le lait s'est montré inoffensif pour les cobayes, en injections sous-cutanées ou intra-péritonéales. L'ébullition ordinaire du lait peut donc être considérée comme suffisante pour la destruction des germes pathogènes et notamment des bacilles tuberculeux qui peuvent être contenus dans le lait. Henseval et Mullie conseillent toutefois d'enlever la pellicule qui se forme à la surface du lait ; des bacilles tuberculeux peuvent y être englobés et échapper à la destruction par la chaleur ; d'ailleurs, la température n'y atteint pas un degré aussi élevé.

Il ne faut cependant pas se dissimuler que certains expérimentateurs ont constaté la survivance de bacilles tuberculeux dans le lait soumis à l'ébullition simple, telle qu'elle se pratique dans les ménages. Beck, Morgenroth, Tjaden et Hertel ont, en effet, observé, dans certaines expériences, que le chauffage rapide à 98° et 99° C. peut ne pas suffire pour tuer les bacilles de la tuberculose ; mais il est probable qu'il s'agissait dans ces cas de laits renfermant des granulations englobant les bacilles. Pour plus de sécurité donc il est préférable de maintenir l'ébullition au moins pendant cinq minutes.

En résumé, l'ébullition simple du lait détruit sûrement les bacilles tuberculeux, qui sont les plus résistants parmi les germes pathogènes ordinaires du lait ; il est utile de laisser refroidir le lait dans le récipient qui a servi pour le chauffage et d'enlever la pellicule qui se forme à la surface

du lait. Il est bon de maintenir l'ébullition pendant cinq minutes au moins.

Il existe des moyens permettant de reconnaître si un lait a été bouilli ou s'il ne l'a pas été. En réalité, les procédés que nous allons indiquer nous permettent d'affirmer que le lait a été ou non porté à une température supérieure à 80° C., mais ne nous permettent pas de dire quelle est la température maxima à laquelle a été porté le lait. Parmi ces procédés nous n'indiquerons que les principaux et qui sont les suivants :

1° Procédé de Sterch : Ce procédé, usité en Danemark, a été indiqué à l'Académie de médecine par Nocard et voici en quoi il consiste : dans 10 centimètres cubes de lait on ajoute quelques gouttes d'eau oxygénée et deux à trois gouttes d'une solution de paraphénylendiamine à 2 pour 100 fraîchement préparée. Si le lait n'a pas été chauffé il prend immédiatement une coloration gris-bleuâtre qui vire promptement au bleu indigo foncé. Le lait reste blanc s'il a été porté à une température supérieure à 80° C.

2° Procédé indiqué par le Chemisches Centralblatt. A une certaine quantité de lait on ajoute une ou deux gouttes d'eau oxygénée, puis une petite quantité d'une solution d'amidon contenant 2 pour 100 d'iodure de potassium. Si le lait est cru, il se colore en bleu foncé, l'iode étant mis en liberté. Si le lait a été bouilli, la coloration bleue ne se produit pas.

II. *Pasteurisation domestique dans les appareils du type Soxhlet.* — En 1889, le professeur Soxhlet, de Munich, imagina, pour allaiter artificiellement son propre enfant, en se conformant aux règles de l'hygiène et aux doctrines scientifiques, un petit dispositif fort simple des-

tiné à faire subir au lait de vache l'action bactéricide de la chaleur. Ce dispositif n'était autre chose qu'une petite marmite dans laquelle on pouvait faire chauffer au bain-marie un certain nombre de petits flacons en verre gradués, obturés par un bouchon de caoutchouc et contenant chacun la ration du lait de vache nécessaire pour une tétée. Ce fut là le point de départ d'une nouvelle méthode, qui s'est depuis généralisée tant en France qu'à l'étranger. Depuis 1892, le professeur Budin a employé successivement, dans ses services hospitaliers de la Charité, de la Maternité et de la Clinique Tarnier, le lait stérilisé au bain-marie à 100° C., d'après la méthode de Soxhlet. Les résultats qu'il a obtenus ont été communiqués à l'Académie de médecine et publiés dans diverses revues scientifiques ; ils ont été excellents à tous égards.

Le professeur Soxhlet a été le premier à proposer, pour l'allaitement artificiel et l'allaitement mixte, l'emploi du lait stérilisé au bain-marie ; aussi, malgré les nombreuses variantes qui ont été imaginées (modifications Gentile, Budin, Popp et Becker, etc.), ce procédé de stérilisation demeure-t-il le procédé de Soxhlet.

L'appareil du professeur Soxhlet comprend :

1° Un certain nombre de petits flacons en verre, gradués de 10 en 10 grammes, au goulot évasé et soigneusement rodé, et qui contiennent juste la quantité de lait nécessaire pour une tétée (150 gr.) ;

2° Des disques en caoutchouc, ou obturateurs, portant une disposition qui permet l'échappement de la vapeur pendant le chauffage et l'obturation hermétique des flacons après le refroidissement ;

3° Un bain-marie, sous la forme d'une petite marmite en fer-blanc ou en tolle émaillée, surmontée d'un couver-

cle et contenant un porte-bouteilles pour les flacons à stériliser.

Les bouteilles sont remplies aux deux tiers de leur hauteur et sont chauffées au bain-marie ; le chauffage du lait au bain-marie chasse l'air des flacons, et l'obturation hermétique et automatique des flacons est obtenue par la raréfaction de l'air à l'intérieur après refroidissement ; le vide à l'intérieur des flacons se constate par l'existence du marteau d'eau. L'opération doit durer environ 45 minutes.

En résumé, les appareils pour la stérilisation du lait à domicile sont très nombreux ; la forme et surtout le mode de bouchage varient suivant les fabricants et suivant les pays. Ils sont tous fondés sur le même principe : le chauffage du lait au bain-marie pendant une durée de trois quarts d'heure, avec obturation hermétique et automatique des flacons obtenue par la raréfaction de l'air à leur intérieur après refroidissement.

Si on se rapporte aux données qui nous ont été fournies par Schmidt et Hesse sur la température et la durée nécessaires à la destruction des bacilles de la tuberculose, qui peuvent être contenus dans le lait, on peut être assuré de leur destruction complète, car le lait est ici soumis en vase clos, pendant plus de 20 minutes, à une température supérieure à 60° C. Il est probable que les altérations du lait par ce mode de chauffage sont minimes, et qu'elles sont moindres par la cuisson que l'on fait subir au lait sous l'action directe du feu.

Un point qu'il importe de noter, c'est que la méthode de Soxhlet, de même que la pasteurisation industrielle, du lait, assurent la destruction des bacilles tuberculeux contenus dans le lait, mais elles ne le stérilisent pas, et

il ne faut pas donner aux microbes qui ont résisté à la pasteurisation le temps de se développer et de sécréter des toxines. Aussi est-il nécessaire de consommer le lait pasteurisé par la méthode de Soxhlet dans les 24 ou, au plus, 48 heures qui suivent l'opération. La méthode de Soxhlet est très pratique à la maison, mais son emploi présente beaucoup de difficultés dans les maternités et les services hospitaliers.

III. *Stérilisation discontinue par la méthode de Tyndall.* — La méthode de Tyndall, également désignée sous le nom de stérilisation discontinue, consiste à chauffer le lait au bain-marie, pendant 45 minutes, trois fois de suite et à 24 heures d'intervalle chaque fois.

Voici comment on procède : on remplit les flacons de lait jusqu'aux deux tiers de leur hauteur et on les place, sans les boucher, dans un bain-marie, où on les chauffe jusqu'au moment où l'eau du bain entre en ébullition ; à ce moment, on les bouche fortement en employant un bouchon de liège qu'on fixe à l'aide d'un fil de fer, comme cela se fait pour les bouteilles de champagne ou pour les bouteilles d'eau minérale ; puis on les replace dans le bain-marie, auquel on ajoute de l'eau de façon à recouvrir complètement les flacons. On procède alors à un nouveau chauffage pendant 45 minutes. Au bout de ce temps, on laisse refroidir les flacons et l'on répète la stérilisation au bain-marie trois jours de suite, pendant 45 minutes, chaque fois à la même heure de la journée. Après trois stérilisations successives, le lait est parfaitement stérile et peut se conserver.

La stérilisation par la méthode de Tyndall est moins pratique que celle de Soxhlet, aussi n'est-elle généralement pas employée.

Article II

MESURES RÉPARATRICES S'ADRESSVNT AUX DÉRIVÉS DU LAIT
(LAIT ENTIER, CRÈME, LAIT ÉCRÉMÉ)

Étant donnée la fréquence de la tuberculose dans a race bovine et la fréquence réitérée du bacille de la tuberculose et d'autres germes pathogènes dans le lait (germes de la stomatite aphteuse, de la mammite, de la fièvre typhoïde, etc.), il y a lieu de se préoccuper de la destruction de ces germes pour éviter la contamination par les produits et sous-produits de laiterie, tant pour éviter la contagion de l'homme par le beurre que celle des animaux par le lait écrémé. Il est pour cela un excellent moyen, c'est de pasteuriser le lait intégral destiné à la fabrication du beurre (crème et lait écrémé sont dans ce cas pasteurisés), ou bien de pasteuriser séparément le lait écrémé et la crème destinée à la fabrication du beurre, comme cela se pratique en Suède, en Danemark et en Suisse. Dans les laiteries où l'on utilise la majeure partie du lait pour la fabrication du beurre et où l'on fait servir le lait écrémé pour l'alimentation des animaux, au moins généralement, on pasteurise séparément la crème et le lait écrémé. Il serait cependant préférable de pasteuriser le lait entier, et écrémer à la température de pasteurisation, si toutefois il était démontré que l'écrémage est possible dans ces conditions. Des expériences ont été faites à ce sujet à la station laitière de Gembloux par Marcas, et on a reconnu que l'écrémage à la température de pasteurisation était plus parfait que si on écrémait à 30°. et 35° C., comme on le fait habituellement. Voici un exemple des résultats obtenus :

1° Ecrémage à 35° C., matière grasse dans le lait écrémé. . . . . . 0,18 pour 100

2° Ecrémage à 85° C., matière grasse dans le lait écrémé. . . . . . 0,042 pour 100

Ce mode est donc parfaitement pratique ; il ne nécessite qu'une opération au lieu de deux et l'écrémage est plus parfait.

Les types de pasteurisateurs, pour la pasteurisation du lait intégral et du lait écrémé, sont des modifications de l'appareil Fjord, que nous avons déjà décrit. En laiterie, le travail du lait doit pouvoir se faire d'une façon continue, et l'efficacité des pasteurisateurs Fjord et Kleeman, que nous prenons comme types d'appareils à écoulement continu, a été démontrée pour le lait entier et le lait écrémé.

Pour la pasteurisation de la crème, on se sert généralement des pasteurisateurs Triumph ou Lister. Au sujet de la pasteurisation de la crème, il nous faut répondre aux deux questions suivantes : Les bacilles de la tuberculose contenus dans la crème sont-ils sûrement détruits par la pasteurisation industrielle des crèmes à 85° ou 90° C. ? Peut-on chauffer la crème à une température aussi élevée sans nuire à la fabrication du beurre ? Pour répondre à la première question, nous allons indiquer les expériences de Hellström et celles de Belfanti et Coggi : Hellström, voulant comparer la teneur en germes pathogènes du beurre fait avec de la crème pasteurisée et non pasteurisée, inocula certains animaux avec de la crème pasteurisée et d'autres avec de la crème non pasteurisée ; dans le premier cas, les animaux inoculés ont survécu et n'ont présenté ultérieurement aucune lésion ; dans le second cas, un grand nombre d'animaux inoculés

ont succombé rapidement. Belfanti et Coggi ont montré également, dans des expériences récentes, que la pasteurisation de la crème à 85° C., dans les pasteurisateurs Triumph ou Lister, suffisait pour détruire sûrement les bacilles tuberculeux. Il serait désirable de poursuivre l'étude de ces expériences pour vérifier les résultats à l'aide d'autres appareils employés dans les laiteries pour la pasteurisation de la crème ; mais il est déjà permis de dire qu'à l'aide des pasteurisateurs Triumph ou Lister, on détruit sûrement les bacilles tuberculeux qui peuvent être contenus dans la crème. Reste à savoir si on peut chauffer la crème à une température aussi élevée sans nuire à la fabrication du beurre. Les expériences paraissent avoir démontré qu'il n'y a pas de grands inconvénients à chauffer la crème à une température de 85° C.; la crème qui a été ainsi chauffée a manifestement le goût de cuit, mais il semble que ce goût ne passe pas dans le beurre, et, d'autre part, par la pasteurisation de la crème, le rendement en beurre est généralement plus fort.

A quels produits est appliquée la pasteurisation dans l'industrie laitière en France? On n'a guère recours en France à la pasteurisation du lait intégral dans la fabrication du beurre et du fromage. Quant à la crème, elle n'est soumise à la pasteurisation que dans certains dépôts de laitiers en gros où, avec les laits douteux impropres à la vente en nature et avec les excédents, on fait de la crème destinée au marché de Paris ; elle y est pratiquée dès que la température extérieure dépasse 20° C., pour ralentir l'acidification des crèmes dites d'Isigny et de Normandie. Depuis quelques années, un certain nombre de laiteries coopératives pasteurisent en toute saison le lait écrémé pour l'alimentation des veaux et des porcs; mais, à ces quelques exceptions près, la pasteurisation

du lait écrémé n'est généralement pas employée en France. La pasteurisation des résidus de la fabrication du beurre devrait cependant être rendue obligatoire en France, comme elle l'est déjà en Danemark, dans toutes les laiteries coopératives ou industrielles. Cette opération constituerait le plus sûr moyen d'éviter la transmission par le lait écrémé, de certaines maladies contagieuses chez les veaux et les porcs, et de prévenir chez eux les troubles digestifs qui résultent de la consommation d'un lait riche en bacilles.

En résumé, la pasteurisation dans l'industrie laitière en France n'est pratiquée que pour la crème fraîche, notamment pour celles dites d'Isigny et de Normandie, destinées au marché de Paris, et pour le lait écrémé (dans certaines laiteries coopératives seulement) qui est utilisé pour l'alimentation des veaux et des porcs.

Article III

MESURES RÉPARATRICES S'ADRESSANT A LA VIANDE

Avant d'aborder l'étude de la conduite à tenir vis-à vis des bovidés tuberculeux au point de vue de la consommation, nous devons dire quelques mots des mesures qui ont été prises en divers pays en vue de combattre la transmission de la tuberculose par ingestion de viande provenant de bovidés tuberculeux. Ces mesures, pour la plupart, ne sont guère employées aujourd'hui, mais elles sont utiles à connaître, car elles indiquent l'importance qu'on attachait autrefois à l'ingestion de viande provenant de bovidés tuberculeux comme moyen de transmission de la tuberculose à l'homme.

En *Autriche*, à la suite du 2me Congrès vétérinaire tenu à Vienne en 1892, un comité choisi par le Conseil supérieur de santé, sur la demande du Ministre de l'Intérieur a établi un projet de réglementation sur les viandes, où se trouve l'article suivant : « En cas de tuberculose ne motivant que la saisie partielle, le reste de la viande peut être débité non à l'état cru, mais seulement après avoir été privé de nocuité par la cuisson dans un appareil approprié. »

En 1893, déjà dans plusieurs villes d'*Allemagne* les viandes de quantités d'animaux tuberculeux n'étaient vendues qu'après avoir été chauffées dans des appareils spéciaux de cuisson à la vapeur, dont Hertwig, vétérinaire inspecteur en chef de l'abattoir de Berlin, avait recommandé l'emploi à la suite de nombreuses expériences. Ce résultat était dû en grande partie à l'initiative du professeur Bollinger, de Munich, qui à la 16e assemblée générale de la Société allemande d'hygiène avait déclaré qu'il était peut-être possible de consommer cuite la viande des animaux infectés de tuberculose généralisée.

En 1894, au Congrès international d'hygiène de Budapest, Fein, vétérinaire sanitaire en cette ville, a inséré la prescription suivante dans son projet de nomenclature des saisies de viandes pour la *Hongrie :* « Lorsque la tuberculose siège sur un ou deux viscères éloignés d'un autre viscère primitivement atteint par cette maladie ou lorsqu'il y a tuberculisation des ganglions éloignés des viscères tuberculeux, la viande peut être vendue dans les étaux de basse boucherie après cuisson parfaite. »

En *Belgique*, conformément à l'arrêté du Ministre de l'Agriculture du 30 septembre 1895, certaines viandes d'animaux tuberculeux ne pouvaient être livrées à la consommation publique qu'après avoir été soumises, sous

une surveillance vétérinaire, à une température de 110°C. pendant 3 heures au moins dans un appareil stérilisateur.

La ville de Saint-Nicolas (Waas) a installé la première usine à stérilisation des viandes en Belgique. L'installation de l'usine Saint-Nicolas date de décembre 1895. L'argent provenant de la vente de la viande stérilisée et du bouillon, moins 5 francs (pour frais de l'opération), était remis aux propriétaires des animaux. Dans ces conditions, la perte résultant de la saisie d'une viande n'était pas grande, puisque, d'un autre côté, le propriétaire touchait encore une indemnité de l'État. D'autres localités en Belgique ont imité la ville de Saint-Nicolas. C'est ainsi que les communes de Turnhout, Duffel et Alost possédaient également des appareils de stérilisation, système Wodon.

Voici comment on procédait à Bruxelles : les viandes à stériliser étaient désossées et dégraissées. Os et graisses étaient détruits par l'ébullition avec addition de 4 à 6 pour 100 d'acide sulfurique. Toutes les parties musculeuses étaient soigneusement disséquées par l'enlèvement de tous les ganglions lymphatiques. Les viandes, d'abord découpées en morceaux, étaient ensuite hachées et passées au moulin comme pour la fabrication de la chair à saucisses. On garnissait de bardes de lard la paroi intérieure de boîtes en fer blanc qu'on remplissait totalement avec le hachis très légèrement comprimé, recouvert d'une autre couche de lard. Les couvercles étant mis et simplement retenus aux bords des boîtes par une bande de papier enduite d'empois d'amidon, on plaçait tous les récipients dans un four de boulangerie chauffé au gaz, au charbon ou même au bois. A une température de 141° C., maintenue pendant une heure et demie, on préparait des pâtés d'arome agréable, de goût superfin, comparables aux pâtés de gibier.

La *France* s'est décidée tardivement à adopter la stérilisation dans certains cas de tuberculose où la viande était exclue de la vente à l'état cru. L'arrêté ministériel du 28 septembre 1896 s'exprime ainsi à ce sujet : « Toutefois, les viandes suffisamment grasses peuvent être vendues au propriétaire après stérilisation prolongée, pendant une heure au moins, soit dans l'eau bouillante, soit dans la vapeur sous pression ; mais la stérilisation ne pourra avoir lieu qu'à l'abattoir, sous le contrôle du vétérinaire inspecteur. »

Comme nous l'avons déjà dit dans la première partie de notre travail, il ne faut pas s'exagérer le danger de la transmission de la tuberculose par la viande. Les chances de contagion paraissent moins grandes par la viande des animaux tuberculeux que par leur lait, et puis le danger de contagion par la viande ne se produit qu'une fois pour un même animal, tandis que le danger de contagion par le lait se repète journellement pendant des années. Le régime imposé aux viandes provenant de bovidés tuberculeux est encore très différent dans les divers pays ; mais la nécessité d'une large tolérance est reconnue presque partout.

On admet généralement aujourd'hui que la saisie totale doit être bornée à la tuberculose généralisée.

Il ne faut pas s'exagérer les dangers des cas légers. La tuberculose bovine étant très étendue, il faut rendre possible la prophylaxie en ne soustrayant pas à la consommation des quantités considérables de viandes. Aussi peut-on livrer à la consommation les cas légers, après avoir enlevé les organes malades : viscères et ganglions lymphatiques correspondants, ganglions lymphatiques intermusculaires et os. Le danger de la consommation des bovidés tuberculeux est dû, en effet, aux viscères et

aux ganglions lymphatiques correspondants, aux lymphatiques intermusculaires qui rendent virulente la chair musculaire, à la moelle osseuse. On n'ignore pas, en effet, que la moelle osseuse et les ganglions lymphatiques sont les tissus de l'organisme les plus favorables au développement des bacilles tuberculeux. Quant aux viscères, les avis sont partagés : Didereïch conseille de rejeter tous les organes dès que les ganglions lymphatiques correspondants sont altérés par la tuberculose ; Stubbe restreint la saisie aux viscères où l'on constate des tubercules (il existe, d'après Stubbe, un grand nombre de cas où l'on trouve des lésions de ganglions et où, par des coupes microscopiques pratiquées dans les organes, on ne trouve pas de lésions dans ces derniers) ; Liénaux et Raquet vont plus loin et conseillent la saisie des viscères même sains en apparence, car le microscope y fait déceler, d'après eux, des lésions qui passaient inaperçues.

Quant aux cas plus avancés, on peut en permettre la vente sans inconvénient après stérilisation par la chaleur. Il existe des appareils très simples (étuves à vapeur sous pression) permettant d'obtenir, dans le centre des masses musculaires exposées, une température supérieure à 100° C. La méthode est employée en Allemagne, dans un grand nombre d'abattoirs, où elle donne d'excellents résultats ; elle sauvegarde en partie les intérêts des éleveurs, et les populations pauvres se procurent à un faible prix une excellente alimentation.

En résumé, la saisie totale doit être bornée à la tuberculose généralisée; les cas légers peuvent être livrés à la consommation, après avoir enlevé les organes virulents ; les cas plus avancés peuvent être vendus après stérilisation par la chaleur.

Ce que nous venons d'indiquer, c'est le système allemand, qui borne la saisie totale aux animaux atteints de tuberculose généralisée, permet de livrer les cas légers à la consommation après avoir enlevé les organes malades, et permet la vente sous certaines précautions («Freibank» ou stérilisation), des cas plus avancés.

En Allemagne, on n'a cessé de réduire en ces vingt dernières années le nombre des saisies. Les chiffres suivants donnent une idée des règles suivies à l'heure actuelle :

Sur un total de 169.006 bovidés tuberculeux sacrifiés, en Prusse, en 1899, 160.867 sont consommés librement, après destruction des viscères, 4245 sont saisis en partie, 3894 (soit 2,89 pour 100) sont détruits. De 78.772 porcs tuberculeux, 71,034 sont consommés, 3246 sont saisis en partie, 4492 (soit 5,7 pour 100) sont détruits. Les pertes s'élèvent encore à 2.190.000 francs.

La Bavière (1900) donne les chiffres suivants :

Animaux	Nombre des tuberculeux.	Consommés librement. 0/0	Envoyés à la Freibank. 0/0	Détruits. 0/0
Bœufs.	3843	91.3	8.00	0.70
Taureaux. . .	1174	93.45	4.80	1.75
Vaches	9049	73.75	20.95	5.30
Veaux.	—	5.90	82.30	11.80
Porcs . . . . ,	—	56.10	39.10	4.80

En Saxe, les 106.104 bovidés adultes abattus en 1899 fournissent 31.586 tuberculeux ; parmi ceux-ci, 29.511 (93.43 pour 100) sont consommés librement, 1627 (5.15 pour 100) sont envoyés à la « Freibank », 448 (1.41 pour 100) sont saisis.

Le système allemand semble digne de recommandation,

et il serait désirable qu'il soit appliqué dans tous les pays.

En Danemark, on n'a pas le système de « Freibank », mais on vise au même but en employant deux différentes marques, l'une indiquant que l'animal a été absolument sain ou n'a eu qu'une tuberculose locale insignifiante, l'autre désignant qu'on est d'avis que la viande peut être mangée sans danger, mais conseillant cependant au public de la bien faire cuire.

Aux États-Unis, quelques États prescrivent la destruction totale des animaux infectés à quelque degré que ce soit.

La Belgique continue aussi les anciens errements. En 1899, sur un total de 15.039 bovidés tuberculeux, 6006 sont rejetés de la consommation, soit une proportion de 40.56 pour 100.

CONCLUSIONS

PREMIÈRE PARTIE

TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE BOVINE A L'HOMME ET TRANSMISSION INVERSE

1° La tuberculose est particulièrement transmise d'homme à homme. Néanmoins, dans l'état actuel de nos connaissances, il y a lieu de prescrire des mesures contre la possibilité d'infection de l'homme par inoculation de produits virulents provenant de bovidés tuberculeux, et surtout par ingestion de lait de vaches tuberculeuses ; le danger d'infection de l'homme par les viandes tuberculeuses étant peu à craindre, la nécessité d'une large tolérance pour le régime imposé aux viandes provenant de bovidés tuberculeux est reconnue presque partout.

2° La transmission de la tuberculose humaine aux bovidés est réalisable par ingestion, par inoculation et par inhalation, ce qui vient à l'appui de la thèse uniciste (identité de la tuberculose humaine et des animaux) et, par suite, à la possibilité de transmission des bovidés à l'homme.

DEUXIÈME PARTIE

FRÉQUENCE DE LA TUBERCULOSE CHEZ LES BOVIDÉS ET FRÉQUENCE DU BACILLE TUBERCULEUX DANS LE LAIT ET SES DÉRIVÉS

3° Les mesures destinées à éviter la transmission de la tuberculose bovine à l'homme, et notamment la transmission de la tuberculose à l'homme par ingestion de lait de vaches tuberculeuses, sont justifiées non seulement par suite de la possibilité d'une pareille infection, mais elles sont également justifiées à cause de la fréquence de la tuberculose chez les bovidés dans tous les pays et de la fréquence du bacille tuberculeux dans le lait de vache et ses dérivés.

TROISIÈME PARTIE

MESURES DESTINÉES A ÉVITER LA TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE BOVINE A L'HOMME, ET NOTAMMENT LA TRANSMISSION DE LA TUBERCULOSE A L'HOMME PAR INGESTION DE LAIT DE VACHES TUBERCULEUSES.

Mesures préventives

4° Parmi les procédés indiqués pour le diagnostic des vaches tuberculeuses, on ne doit avoir recours qu'à l'épreuve de la tuberculine, qui est le moyen qui offre le plus de garanties ; par l'épreuve de la tuberculine bien appliquée (en évitant certaines causes d'erreur) et par l'examen clinique, dans les cas où, l'épreuve de la tuberculine étant négative, on constate chez les animaux injectés un ou plusieurs symptômes pouvant faire soupçonner

chez eux la tuberculose, on arrivera toujours à distinguer les bovidés tuberculeux des bovidés sains.

5° Parmi les procédés indiqués pour le diagnostic de la mammite tuberculeuse, le harponnage de la mamelle, d'après le manuel opératoire décrit par Nocard, apparaît, à l'heure actuelle, comme le procédé de choix dans le diagnostic hâtif et certain de la tuberculose mammaire chez les bovidés.

6° Pour éviter la transmission de la tuberculose bovine à l'homme, et notamment la transmission de la tuberculose à l'homme par ingestion de lait de vaches tuberculeuses, on peut avoir recours à des mesures préventives et à des mesures réparatrices ; les premières sont de beaucoup préférables aux secondes, cependant, comme à l'heure actuelle les mesures préventives ne sont pas réalisées, les mesures réparatrices acquièrent une importance considérable. Les mesures préventives s'adressant aux vaches laitières sont supérieures aux mesures préventives s'adressant au lait ; toutefois, ces dernières ne devront jamais être négligées.

7° Les principaux procédés proposés ou mis en œuvre dans ces dernières années en divers pays, dans le but d'éliminer les bovidés tuberculeux, sont basés sur les systèmes de la prévention obligatoire et de la prévention libre ; c'est à ce dernier qu'il faudrait avoir recours, le système de la prévention obligatoire exigeant des sacrifices considérables de la part de l'État et de la part des propriétaires du bétail, et sans résultats satisfaisants.

8° Pour combattre efficacement la tuberculose bovine en France, il est nécessaire de séparer, et de maintenir la séparation entre les bovidés sains et les bovidés tuber-

culeux qu'on n'a pas jugé nécessaire d'envoyer à l'abattoir. Peut-être que la vaccination antituberculeuse des bovidés, qui est encore à l'étude, permettra un jour de supprimer la tuberculose chez les bovidés, avec le minimum de sacrifices de la part de l'État et de la part des propriétaires du bétail.

9° Les mesures préventives s'adressant au lait consistent dans la propreté rigoureuse de tout ce qui sera en contact des mamelles des vaches et du lait destiné à la consommation, afin d'éviter toute sorte de souillure du lait depuis la traite jusqu'à la livraison au consommateur.

Mesures réparatrices

10° Les reproches adressés au lait soumis à l'action bactéricide de la chaleur étant pour la plupart mal fondés, et en présence des dangers que la consommation de lait cru peut offrir, il est nécessaire de soumettre à l'action de la chaleur le lait cru de commerce dont on ne connaît ni l'origine ni les conditions de production.

11° La pasteurisation industrielle du lait intégral (chauffage prolongé à une température variant de 60° à 70° C., ou chauffage momentané à une température de 85° C.) assure la destruction des microbes pathogènes, et notamment des bacilles de la tuberculose qui peuvent être contenus dans le lait, mais elle ne le stérilise pas. Il est nécessaire de consommer ce lait dans les 24 ou, au plus, 48 heures qui suivent l'opération. La pasteurisation industrielle du lait intégral est pratiquée dans toutes les laiteries en gros qui approvisionnent Paris, dans quelques laiteries de certaines grandes villes de province et aux

laits distribués dans les « gouttes de lait » ou dans les « consultations de nourrissons ».

12° La stérilisation industrielle du lait intégral assure la destruction complète de tous les microbes qui peuvent être contenus dans le lait ; le lait est absolument stérile.

13° L'ébullition simple du lait, détruit sûrement les bacilles tuberculeux, qui sont les plus résistants parmi les germes pathogènes ordinaires du lait ; il est utile de laisser refroidir le lait dans le récipient qui a servi pour le chauffage, et d'enlever la pellicule qui se forme à la surface du lait ; il est bon de maintenir l'ébullition pendant 5 minutes au moins.

14° La pasteurisation domestique du lait dans les appareils du type Soxhlet, de même que la pasteurisation industrielle, assurent la destruction des microbes tuberculeux qui peuvent être contenus dans le lait, mais elles ne le stérilisent pas. Il est nécessaire de consommer ce lait dans les 24 ou, au plus, 48 heures qui suivent l'opération.

15° La stérilisation discontinue du lait par la méthode de Tyndall est moins pratique que la précédente ; aussi n'est-elle généralement pas employée.

16° La pasteurisation dans les laiteries qui travaillent le lait est nécessaire et indispensable afin d'éviter la contagion à l'homme (par le beurre) et aux animaux (par le lait écrémé) de certaines affections, et notamment la tuberculose. Plusieurs appareils permettent, sans inconvénients graves, de tuer les germes pathogènes du lait entier, du lait écrémé et de la crème par la pasteurisation

à 85° ou 90°C. Toutefois, pour la crème, il serait désirable de soumettre la question à de nouvelles expériences relativement au mode opératoire et à la température à adopter.

17° Le danger d'infection de l'homme par les viandes tuberculeuses étant peu à craindre, la nécessité d'une large tolérance, pour le régime imposé aux viandes provenant de bovidés tuberculeux, est reconnue presque partout. Le régime imposé en Allemagne, et qui devrait être appliqué dans tous les pays, borne la saisie totale à la tuberculose généralisée, permet de livrer les cas légers à la libre consommation après avoir enlevé les organes malades, et permet la vente des cas plus avancés après stérilisation par la chaleur.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

Annett (E.). — Tubercle bacilli *in* Milk, butter and margarine (The Lancet, 20 juin 1900, p. 159).

Arloing. — Sérodiagnostic de la tuberculose (Journ. de méd. vétér., 1900, p. 449).

— Rapport sur l'identité des tuberculoses humaine et des animaux (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

Arloing et Courmont (P.). — Des causes qui modifient le pouvoir agglutinant... (Journ. de physiol. et de pathol. générales, t. II, 1900, p. 83).

— Serum diagnose bei den Tuberkulosen (Deutsche medicinische Wochenschrift, 1900, n° 48).

Arloing, Courmont (J.) et Nicolas (J.). — Étude expérimentale sur la tuberculine T R de Koch (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 500).

Armstrong (Hubert). — A note on the infantile mortality frain tuberculous meningiti and tabes mesenterica (The Brit. med. Journal, 26 août 1902, p. 1024).

Ascher (L.). — Untersuchungen von Butter und Milch auf Tuberkelbacillen (Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten, t. XXXII, 1899, p 329).

— Die Verbreitung von Typhus durch Milch nebst Bemerkungen über die Abwehr von Infections Krankheit (Viertelsjahrsschrift für gerichtliche Medecin und öffentliches Sanitätswesen, juillet 1902, p. 132).

Bang. — Rapport sur la lutte contre la tuberculose animale par la prophylaxie (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris 1898, p. 247).

Bang. — Kampen mod husdyrenes Tuberkulose (Maanedsskrift for Dyrlaeger, t. XI, 1900, p. 355 et 433).

Barnes. — Tuberculosis in Australia (The Veterinarian, 1901, p. 540).

Barthel et Stenström. — Beitrag zur Frage des Einflusses hoher Temperaturen auf Tuberkelbacillen in der Milch (Central, blatt für Bakteriologie, t. XXX, 1901, p. 429).

Baumgarten. — Ueber das Veshältniss von Perlsucht und Tuberkulose (Berliner Klinische Wochenschrift, 1901, p. 894).

Beck et Rabinowitsch. — Serum-diagnosc bei den Tuberkulosen (Deutsche medicinische Wochenschrift, 1901, n° 10).

Behring (E. von). — Tuberkulosebekämpfung (Berlin. Klin. Woch., n° 11, 16 mars 1903, p. 233).

— Ueber Lungenschwindsuchtentstehung und Tuberkulosebekämpfung (Deut. med. Wochenschr., 24 septembre 1903, n° 39, p. 689).

Belfanti (S.) et Coggi (C.). — L'industria del burro con panna pastorizzata come mezzo di difesa contro la trasmissione della tuberculosi (Giornale della R. societa italiana d'igiene-30 avril 1902, p. 169).

Benoit (Ovide). — Rapport sur les résultats obtenus sur l'homme et sur les animaux de la nouvelle tuberculine de T R de Koch (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 505).

Bertin-Sans (Henri). — Mesures hygiéniques pour empêcher la transmission de la tuberculose par le lait de vache (Conseil départemental d'hygiène publique et de salubrité de l'Hérault, séance du 12 janvier 1901. Montpellier, Ricard frères 1901).

Bertin-Sans (Henri) et Conte (A.). — La lutte contre la tuberculose des vaches laitières dans le département de l'Hérault. L'attestation préfectorale aux vacheries de Montpellier et de l'Hérault (Nouveau Montpellier médical, 1901, t. XI, p. 801 et t. XII, p. 644 et 689).

Bischoff. — Diagnostic clinique de la tuberculose bovine (Analyse *in* Revue générale de médecine vétérinaire, 1903, t. I, p. 206).

Bonhoff (H.). — Ueber das Vorkommen von Tuberkelbacillen in der Marburger Butter und Margarine (Hyg. Rundschau, t. X, 1900, p. 913).

Bordas et Raczkowski (Sig. de). — Diminution du taux des lécithines

dans les laits chauffés (Comptes rendus Acad. des sciences 5 janvier 1903).

BORDET. — Rapport sur l'identité des tuberculoses humaine et des animaux (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

BUJWID. — Transmission de la tuberculose humaine aux bovidés par la voie gastro-intestinale (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

BUSSAT (M.). — La tuberculination des vaches au Conseil municipal de Paris (Bulletin municipal du 3 décembre 1901, p. 3,957).

CAGNY (Paul). — Rapport sur la lutte contre la tuberculose animale par la prophylaxie (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 298).

CALMETTE (A.). — Conférence internationale pour la lutte contre la tuberculose, à Berlin, en octobre 1902 (Comptes rendus *in* Revue d'hygiène et de police sanitaire 1902, p. 961).

CATTLE (C.-H.). — Remarkt on the relation of human and bovine tuberculosis (The Brit med. Journal, 22 février 1902, p. 443).

CHAUVEAU. — Identité de la tuberculose de l'homme et de la tuberculose des bovidés, des gallinacés et autres animaux (IIe Congrès de la tuberculose, 1891, Comptes rendus, p. 51).

CIPPOLINA (A.). — Beitrag zu dem Studium der Rinder und menschlichen Tuberkulose (Berlin. Klin. Woch., n° 8, 23 févr. 1903, p. 163).

COMBY (M.). — Un nouveau cas de scorbut infantile (Bull. de la Soc. méd. des hôpitaux, séance du 7 mars 1902, p. 210).

CONSTANT. — Exagération du danger des viandes d'animaux tuberculeux (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

CONTE (A.). — Rapport sur un projet d'inspection des vacheries pour éviter la transmission de la tuberculose par le lait de vaches tuberculeuses (Service sanitaire vétérinaire de l'Hérault, 1901, tirage à part).

— Police sanitaire de la tuberculose (Revue vétér., 1901, p. 241).

— La tuberculose de la mamelle chez la vache (Rev. générale de méd. vétérin., 15 mai 1903, n° 10).

COURMONT (Paul) et POTET (M.). — Les bacilles acido-résistants du

beurre et du lait comparés au bacille de Koch (Archives de méd. expér. et d'anat. pathol., 1903, p. 83).

Critzman (Daniel). — Conférence internationale pour la lutte contre la tuberculose, à Berlin, en octobre 1902 (Comptes rendus *in* Annales d'hyg. publ. et de méd. légale, 1902, p. 539).

Delépine. — Some of the economic aspects of the prevention of tuberculosis in cattle (The Veterinarian, t. LXXII, 1899, p. 453).

— Communication sur l'emploi de la tuberculine comme moyen de diagnostic de la tuberculose chez les animaux (Congrès britannique pour la préservation de la tuberculose, Londres, 1901).

Duprez (H.). — Rapport sur les opérations du service vétérinaire sanitaire de Paris et du département de la Seine pendant l'année 1899 (Analyse *in* Revue d'hygiène et de police sanitaire 1901, p. 543).

Ernst. — Neuere Forschungen über Tuberkelbacillengehalt von Milch und Butter (Monatshefte für Thierheilk., t. XI, 1900, p. 229 ; Revue avec bibliographie).

Eyre (J.-W.-H.). — On the presence of membres of the diphteria group of bacilli, other than the Klebs-Löffler bacillus in Milk (The Brit. med. Journal, 18 août 1900, p. 426).

Fadyean (John-Mac). — The prevalence of tuberculosis among cattle in Great Britain (The Journ. of comp. Path. and Ther., 1892, p. 56. *Id.*, 1900, p. 68).

— Veterinary inspection of milch cows (The Journal of compar. Pathol. and Therap., t. XII, 1899, p. 163).

— Results of the application of the tuberculin test to her Majesty's dairy cows at Windsor (The Journal of compar. Pathol., t. XII, 1899, p. 50).

— Tubercle bacilli in cow's milk as a possible source of tuberculous disease in man (The Journal of comp. Pathol. and Therap., t. XIV, 1901, p. 215).

Feldmann (G.). — Ueber die Anforderungen, welche vom gesundheitlichen Standpunkte aus an ein öffentliches Schlachthaus zu stellen sind (Deutsche Vierteljahrsschrift für öffenliche Gesundheitspflege, Band XXXIV, 1902, p. 454).

Fibiger et Jensen. — Unicité de la tuberculose bovine et de la tuberculose humaine (Berlin. Klin. Wochenschrift 1902, n° 38).

FIORENTINI (A.) et GARINO (E.). — Ricerche sperimentali sull' innocuità del succo delle carni tubercolotiche sterilizzate (Giornale della R. società italiana d'igiene, 30 sept. 1900, p. 385).

FLEURY. — Transmission de la fièvre typhoïde par le lait (Xe Congrès international d'hygiène et de démographie, Paris, 1900).

FROTHINGHAM. — Report of Massachusetts cattle Commissioners, 1897, p. 50).

GACHE (Samuel). — La tuberculose dans la République Argentine. 1 vol. Buenos-Ayres, 1899.

GALLI-VALERIO. — Le carni degli animali tubercolosi... (Giorn. della R. soc. ital. d'igiene, 1897, et brochure).

GENSERT. — Theorie und Praxis bei Bekämpfung der Tuberculose (Berliner thierärztl. Wochenschrift, 1898, p. 63).

GRATIA. — Rapport sur l'identité des tuberculoses humaine et des animaux (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

HARRISON. — Durée de la vie du bacille de la tuberculose dans le fromage (Landwirtschaft, Jahrbuch der Schweiz, 1900).

— The duration of the life of the tubercle bacillus in cheese (Centralbl. für Bakteriol., t. XXXI (orig.), 1902, p. 250).

HELLSTRÖM. — Ueber Tuberkelbacillennachweis in Butter und einige vergleichende Untersuchungen über pathogene Keime in Butter aus pasteurisierteur und nicht pasteurisierteur Rham (Centralbl. f. Bakteriol., XXVIII, 1900, p. 542).

HELSE (W.). — Ueber das Verhalten pathogener Mikroorganismen in pasteurisirten Milch (Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten, 19 juillet 1900, t. XXX, p. 346).

HENSEVAL (M.) et MULLIE (G.). — Rapport sur la pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits (XIIe Congrès internationel d'hygiène et de démographie, Bruxelles 1903).

HERR. — Das Pasteurisiren der Rahms als Schutz gegen die Verbreitung der Tuberculose durch Butter (Zeitschrift für Hygiene, 37e p. 182).

HERR et BENINDE. — Untersuchungen über das Vorkommmen von Tuberkelbacillen in den Butter (Zeitschrift für Hygiene, 1901, XXXVII, p. 152).

HERTSEN (Van).— Rapport sur la stérilisation des viandes à Bruxelles (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 341).

HESSE. — Ueber die Abtödtung der Tuberkelbacillen... (Zeitschrift für Thiermedicin, 1901, p. 321).

— Ueber die Abtödtung der Tuberkellacillen *in* 60° C warner Milch (Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten, 1903, t. XLII, p. 175).

HOFFMANN. — Die Milchversorgung der Stadt Lissabon (Annal. in Centralbl. für Bakteriol., t. XXV, 1899, p. 320).

HOPE (W.).—Rapport sur la stérilisation et la pasteurisation du lait, opposées au système de troupeaux d'où l'on a éliminé tous les tuberculeux (Congrès britannique pour la préservation de la tuberculose, Londres, 1901).

HUTYRA. — Tuberculin-Versuche bei Rindern (Zeitschrift für Thiermedicin, t. IV, 1900, p. 1).

JOHNE.— Die Geschichte der Tuberkulose... (Deutsche Zeitschrift für Thiermed., t. IX, 1883, p. 1).

— Koch's neueste Mittheilungen über Tuberculose (Zeitschrift für Thiermedicin , 1901, p. 449).

JONG (de). — Expériences comparatives sur l'action pathogène... des bacilles tuberculeux (Semaine médicale, 1902 p. 17).

— Unicité de la tuberculose chez les bovidés et chez l'homme (Semaine médicale, février 1903).

JORGENSEN. — Samlet Oversigt over veterinaere Kontrol ved « Kötenhavns-Maelkeforsining »..... (Maanedsskrift for Dyrlaeger t. XI, 1899, p. 195).

KARLINSKI. — Zur Frage der Uebertragbarkeit der menschlichen Tuberculose auf Rinder (Œsterr. Monatsschr. für Thierheilk., 1901, p. 481).

KAYSERLING (A.). — Les bacilles pseudo-tuberculeux (Zeitschrift für Tuberkulose und Heilstättenwesen, février 1902. Heft 1, Band 3, p. 24).

KLEBS et RIEVEL. — Ist Perlsucht und menschliche Tuberculose identisch oder nicht ? (Deutsche thierärztl. Wochenschr., 1902, p. 436).

KLEIN (E.). — Zur Kenntmis der Verbreitung des Bacillus tubercu-

losus und pseudotuberculosus in der Milch (Centralbl. f. Bacteriol., XXVIII, 1900, p. 111).

— Pathogenic microbes in milk (Journal of hygiene, janvier 1901, p. 78).

Koch (Robert). — Rapport sur la lutte contre la tuberculose, à la lumière de l'expérience acquise contre les autres maladies infectieuses (Congrès britannique pour la préservation de la tuberculose, Londres, 1901).

Koch et Schuetz. — Menschliche Tuberculose und Rindertuberculose. (Congrès de Londres, 1901, et Deutsehe thierärztl. Wochenschrift, 1901, p. 436).

Korn (O.). — Tuberkelbacillenbefunde in der Marktbutter. (Archiv. f. Hygiene, XXXVI, p. 57).

Kossel. — Impossibilité dans l'état actuel de la science, de conclure définitivement sur l'identité des tuberculoses humaine et des animaux (XII[e] Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

Kühnau. — Gefahr, Erkennung und Bekämpfung der Entertuberculose (Berliner thierärztl. Wochenschrift, 1900, p. 349).

Law (J.). — Experiments with tuberculin on non-tuberculous cows (The veterin. Magazine, t. II, 1895, p. 67).

Leblanc (P.). — Sur certaines conditions qui peuvent rendre le lait toxique ou dangereux (Lyon médical, 14 avril 1901, p. 561).

Leclainche (E.). — La virulence des viandes tuberculeuses (Revue de la Tuberculose, 1894, p. 138 ; avec bibliogr.).

— Tuberculose des mammifères et tuberculose aviaire (Revue de la Tuberculose, 1896, p. 329 ; avec bibliogr.).

Levy (E.) et Bruns (H.). — Ueber die Zerstörung der Tuberkelbacillen in der Milch durch Einwirkung von Temperaturen unter 100° (Hygiénische Rundschau, XI, 1901).

Liénaux et Raquet. — Rapport sur les viandes d'animaux tuberculeux impropres à l'alimentation (XII[e] Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

Lignières. — Rapport sur la constance des caractères différentiels entre les bacilles tuberculeux du type humain et du type bovin (XII[e] Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

Lister. — Communication sur la transmission de la tuberculose des

bovidés à l'homme (Congrès britannique pour la préservation de la tuberculose, Londres, 1901).

Löffler. — Hygiene der Molkereiproducte (Deutsche Vierteljahrss. f. öff. Gesundheitspflege, XXXIV, 1902).

Magnan (Th.). — Rapport sur un service de tuberculination des vaches laitières réglementé par un arrêté municipal de Nice. Résultats et conclusion (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898).

Malm — La lutte contre la tuberculose en Norvège (Revue de la tuberculose, 1898, p. 337).

— Beretning om Veterinaervaesenet i Norge for 1900.

Martin (Sidney). — Report of the Commission on Tuberculosis, 1895, appendix, p. 18.

Michelazzi (A.). – Sugli effetti tossici della prolungata alimentazione con latte sterilizzato di animale tubercolotico (Annali d'igiene sperimentale, 1901, p. 201).

Morgenroth. — Versuche über Abtödtung von Tuberkelbacillen *in* Milch (Hyg. Rundschau, X, 1900, p. 865).

Morot. — Rapport sur la stérilisation des viandes d'animaux tuberculeux et de diverses appréciations dont elle a été l'objet. Emploi pratique : conserves de commerce et conserves de ménage (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 323).

— Rapport sur les viandes d'animaux tuberculeux impropres à l'alimentation (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

Müller. — Einfluss der Tuberculinimpfung auf die Milchmenge der Kühe (Deutsche thierärztl. Wochenschr., 1896, p. 415).

— Ein Beitrag zur Tuberkulosefrage (Zeitschrift für Fleisch und Milchhyg., t. XII, 1902, p. 129).

Nocard (Ed.). — Sur l'identité des tuberculoses de l'homme, du cheval et du porc (IIe congrès de la tuberculose, 1891. Comptes rendus, p. 137).

— Art. tuberculose (Diction. de méd. vétér., t. XXI, 1892, p. 478).

— Sur la tuberculine (Comptes rendus du IIIe congrès pour l'étude de la tuberculose, 1893, p. 145).

— Report of the Royal Commission of tuberculose (Londres, 1895, §§ 46, 49 et 69, p. 14 et 18).

— Rapport sur les relations qui existent entre la tuberculose humaine et la tuberculose aviaire (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898).

— La prophylaxie de la tuberculose bovine (Congrès de Berlin, mai 1899, et Recueil de médecine vétérin., 1900, p. 21).

— Communication sur la transmission de la tuberculose des bovidés à l'homme (Congrès britannique pour la préservation de la tuberculose, Londres, 1901).

— Communication sur la tuberculose des bovidés, ses dangers, sa prophylaxie (Congrès britannique pour la préservation de la tuberculose, Londres, 1901).

NOCARD (Ed.) et LECLAINCHE (E.). — Les maladies microbiennes des animaux, t. II, 3e édition. Paris, Masson et Cie, 1903.

OSTERTAG. — Was ist als typische Reaction nach Einspritzung des Tuberculins anzusehen? (Monatshefte für Thierheilk, t. X, 1898, p. 62).

— Ueber die Virulenz der Milch von Kühen.... (Zeitschrift für Fleisch und Milchhyg., t. IX, 1899, p. 168).

— Koch's Mitteilungen über die Beziehungen den Menschen zur Haustiertuberkulose (Zeitschrift für Fleisch und Milchhyg., t. XI, 1901, p. 353).

— Weitere Untersuchungen... (Zeitschrift für Fleisch und Milchhyg., t. XII, 1901, p. 1, et 1902, p. 109).

OUI. — Emploi du lait stérilisé industriellement dans l'alimentation des nourrissons des grandes villes (Echo médical du Nord, 20 avril 1902).

PAFFENHOLZ. — Säuglings-Sterblichkeit und Knidermilch (Centralblatt für allegemeine Gesundheitspflege, 1902, p. 183).

PAWLOWSKY. — Recherches sur la présence des bacilles tuberculeux dans le lait et dans le beurre des marchés (Xe Congrès international d'hygiène et de démographie, Paris, 1900).

PEARSON et RAVENEL. — Tuberculosis of cattle (Commonwealth of Pennsylvania department of agricult., Bull. n° 75, 1901, p. 20)

PENTLAND. — Tuberculosis in the state of Victoria (The veterinary Journal, t. LIII, 1901, p. 176),

PRETTNER. — Beitrag zur Uebertragungsfähigkeit der Menschentuberculose auf Thiere (Zeitschrift für Thiermed., 1902, p. 108).

PRÖLSS (Fritz). — Das Verhalten einer Diphterie epidemie *in* einem

Genossenschaftsmolkereibezirke (Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, XXXIV Band, 1902, p. 446).

Rabinowitsch et Kempner. — Beiträge zur Frage der Infektiosität der Mich tuberkulöser Kühe... (Archiv für Thierheik., t. XXV, 1899, p. 211),

— Bemerkungen zu Prof. Ostertag's Arbeit (Centralblatt für Bakteriol., t. XXVI, 1899, p. 289).

Ransom (W.-B.). — Should milk be boiled? (British med. Journal, 22 février 1902, p. 446).

Rappin. — Note sur quelques expériences sur la tuberculose aviaire (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 673).

Ravenel. — Three cases of tuberculosis of the skin due to inoculation with the bovine tubercle bacillus (The Veterinarian, 1900, p. 544).

— The comparative virulence of the tubercle bacillus... (Congrès de Londres, 1901, et The Journal of comparat. Medicine, 1902, p. 81 et 138).

Raw (Nathan). — Human and bovine tuberculosis (British medical Journal, n° 2196, 31 janvier 1903, p. 247).

Regner. — Rapport au Congrès international de Bade, 1899. Comptes rendus, t. I, p. 94.

Rothschild (Henri de). — Pasteurisation et stérilisation du lait. Paris, O. Doin, 1901.

— Rapport sur la pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits (XII[e] Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

Ruysch. — De la prophylaxie de la tuberculose bovine en Belgique (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898).

Salmon. — Relation of bovine tuberculosis to the public Health (U. S. Department of agricult., Bull. n° 33, 1901, p. 17 et 19).

Santoliquido. — Rapport sur la diminution de la mortalité par tuberculose pulmonaire en Angleterre, en Italie et en Alle-

magne (XIIe congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

SCHWEINITZ (A. de). — The effect of tuberculin injections upon the milk of healthy and diseased cow (U. S. Departm. of agric. Bulletin n° 13, 1896, p. 15).

SIEGEN (Charles). — Rapport sur la stérilisation des viandes provenant d'animaux tuberculeux. Description des différents appareils en usage (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 314).

SIVORI. — La tuberculose bovine dans la République Argentine (Recueil de médecine vétérin., 1899, p. 603).

SMITH. — Two varieties of the tubercle bacillus from mammals (12th and 13th annual Reports of the Bureau of animal industry, 1897, p. 149. Journ. of experim. Medicine, 1898, p. 451).

— The thermal death-point tubercle bacilli in milk... (The Journ. of experim. Medicine, 1899).

SOXHLET (F.). — Die Milch-Sterilisierug (Münchener med. Wochenschrift, n°s 15 et 16, 1886).

STORCH. — Rapport sur la pasteurisation du lait: conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

STUBBE. — Rapport sur les mesures prises en Belgique contre la tuberculose des bovidés (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 290).

— Rapport sur la stérilisation des viandes en Belgique (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 339).

— Rapport sur les viandes d'animaux tuberculeux impropres à l'alimentation (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

SYKES. — Rapport sur la diminution de la mortalité par tuberculose pulmonaire en Angleterre depuis 1866 jusqu'en 1901 et en Allemagne depuis 1886 jusqu'en 1901 (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

THEILER. — Die Tuberculosis unter den Hausthieren in Süd-Afrika (Schweizer-Archiv für Thierheilk., 1897, p. 100).

THOMASSEN (H.-J.-P.). — Rapport sur la virulence du lait tuberculeux dilué (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 306).

— Rapport sur le danger de l'ingestion des viandes tuberculeuses (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale Paris, 1898, p. 308).

— La tuberculose de l'homme est transmissible aux bovidés (Congrès de Londres, juillet 1901, et Recueil de médecine vétérin., 1901, 529).

TJADEN. — Rapport sur la pasteurisation du lait : conditions à observer et procédés techniques à adopter pour détruire les microbes pathogènes du lait, sans compromettre la qualité et la valeur des produits (XIIe Congrès international d'hygiène et de démographie, Bruxelles, 1903).

TJADEN, KOSKE et HERTEL. — Zur Frage der Erhitzung der Milch mit besonderer Berücksichtigung der Molkereien (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, t. XVIII, 1901).

TOBLER (Maria). — Beitrag zur Frage des Vorkommens von Tuberkelbacillen und anderensäurefesten Bacillen *in* der Marktbutter (Zeitschrift fur Hygiene aud Infectionskrankheiten, 1901, XXXVI, p. 120).

VALDAMERI (Angelo). —L'allattamento artificiale ed il latte sterilizzato (Bolletino dell'associazione sanitaria milanese, 31 août 1899, p. 157).

VALLÉE (Henri). — Rapport sur une nouvelle pseudo-tuberculose observée chez les jeunes animaux de l'espèce bovine (Congrès pour l'étude de la tuberculose humaine et animale, Paris, 1898, p. 682).

VERHAEGHE (D.). — Le sero-diagnostic de la tuberculose (Revue critique *in* Revue d'hygiène et de police sanitaire, avril 1903).

WALLEY. — The four bovine scourges, 1 vol., 1879.

WEBER. — Die Bakterien der sogennanten sterilisirten Milch des Handels, ihre biologische Eigenschaften und ihre Beziehungen zu den Magen-Darmkrankheiten der Säuglinge mit besonderer Berücksichtigung der giftigen peptonisirenden Bakterien Flügge's (Arbeiten ans den Kaiserlichen Gesundheitsamte, 1900, XVII, p. 108).

WESTENHÖFFER. — Transmission de la tuberculose humaine aux

bovidés par inoculation (Société de médecine berlinoise, février et mars 1903).

WILSON. — Bovine tuberculosis and its suppression (The Journal of the Bath and West Counties Society, 1898).

WOODHEAD (Sims). — Transmission de la tuberculose des bovidés à l'homme (Congrès britannique pour la préservation de la tuberculose, Londres, 1901).

ZÜRN. — Die Tuberculose der Hausthieren und deren Vorbeuge. Leipzig, 1895).

ZSCHOKKE (E.). — Zur Tuberkulosebekämpfug (Archiv für Thierheilk., 1896, p. 97).

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Montpellier, le 20 novembre 1903.
Le Recteur,
Ant. BENOIST.

VU ET APPROUVÉ :
Montpellier, le 20 novembre 1903
Le Doyen,
MAIRET.

TABLE DES MATIÈRES

SERMENT

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples, et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !